med. 269

Aus der Chirurgischen Klinik der Medizinischen Akademie Erfurt
(Direktor: Prof. Dr. Th. Becker)

Zur Behandlung der Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von
Hilde Marie Burmeister
aus Zemitz

1962

Hamburg 1963

Aus der Chirurgischen Klinik der Medizinischen Akademie Erfurt
(Direktor: Prof. Dr. Th. Becker)

Zur Behandlung der Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von
Hilde Marie Burmeister
aus Zemitz

Hamburg 1963

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 7. Dezember 1962

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

Dekan: Professor Dr. Dr. Jansen
Referent: Professor Dr. L. Lehnhardt
Korreferent: .....

Zur Behandlung der Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk.

A. Einführung
   1. Allgemeines
   2. Behandlungsmöglichkeiten
   3. Anatomie des oberen Sprunggelenks
   4. Die Mechanik der Sprunggelenksfrakturen
B. Eigene Untersuchungen
   I. Klinischer Teil
      1. Anzahl der behandelten Luxationsfrakturen in den Jahren 1951 - 1959.
      2. Befunde zur Zeit des Unfalls.
         a) Anamnese
         b) Die Behandlung
         c) Der Heilverlauf
      3. Befunde zur Zeit der Nachuntersuchung.
         a) Jetzige Beschwerden
         b) Äußerliche Befunde
         c) Die Beweglichkeit
      4. Beurteilung des klinischen Gesamtergebnisses.
   II. Röntgenologischer Teil
      1. Befunde zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Klinik.
      2. Befunde zur Zeit der Nachuntersuchung.
         a) Verbreiterung der Malleolengabel
         b) Verschmälerung des Gelenkspaltes
         c) Fehlerhafte Gelenkstellung
         d) Kleinfleckige Entkalkung
         e) Pseudarthrosenbildung
      3. Luxationsfrakturen mit Volkmannschem Dreieck.
      4. Die posttraumatische Arthrosis deformans.
   III. Versicherungsrechtliche Fragen
      1. Arbeitsunfähigkeit.
      2. Erwerbsminderung.
C. Diskussion
D. Zusammenfassung
E. Literaturverzeichnis
F. Anhang

Zur Behandlung der Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk.

A) Einführung:

1. Allgemeines:

Die Malleolarfraktur ist eine der häufigsten Frakturen überhaupt. Tritt zu der einfachen Fraktur eine Luxation, so bedeutet dies eine Komplikation, die erheblich mehr therapeutischen Aufwand erfordert. In Bezug auf das Endergebnis macht sie die Prognose ungewiß.

Das obere Sprunggelenk überträgt das gesamte Körpergewicht auf den Fuß. Kommt es nach Verletzungen dieses Gelenkes zu Fehlheilungen wie zum Beispiel Instabilität der Malleolengabel oder Inkongruenz der Gelenkflächen, so können sie für die Funktion katastrophale Folgen haben. Wenn auch Heilungen in Fehlstellung durch Übersehen einer Luxation oder nicht genügend sorgfältiger Reposition seit Bestehen der Röntgenaera relativ selten geworden sind, wird doch die posttraumatische Arthrosis deformans sehr gefürchtet. Diese kann Beschwerden verursachen, die letztlich zur Durchführung einer Arthrodese des Gelenkes zwingen.

Die erste Behandlung einer frischen Luxationsfraktur stellt gewöhnlich nicht das schwierigste Problem dar, abgesehen von Fällen, da ein echtes Repositionshindernis oder ein sehr grosses Volkmannsches Dreieck vorliegt. Viel schwieriger ist die Frage, wie man die Stellung der reponierten Fraktur am besten und sichersten fixieren kann. Liegt nämlich eine schwere Luxationsfraktur vor mit völliger Zerreißung des Bandapparates, wobei der Fuß lediglich noch durch die äußeren Weichteile mit dem Unterschenkel verbunden sein kann, so ist es oftmals unmöglich, die Fraktur in regelrechter Stellung zu halten. Häufige Röntgenkontrollen und manchmal mehrere Nachrepositionen sind dann nötig. Aus diesen Tatsachen kann man schließen, daß

es sich hier um ein Problem handelt, dessen Lösung von Fall zu Fall individuell erfolgen muß.
Die Behandlung dieser Frakturen erschöpft sich aber nicht in der Beseitigung der Luxation und der mehr oder weniger langen Ruhigstellung, sondern einen breiten Raum nimmt auch die Nachbehandlung ein. Sie ist vorwiegend eine medico-mechanische und wird je nach Erfahrung in den einzelnen Kliniken verschieden gehandhabt.
Das Endergebnis hängt sicher nicht allein von der Behandlung ab. Die allgemeine Disposition des Patienten, sein Geschlecht, eine Altersosteoporose oder schon bestehende arthrotische Veränderungen der Gelenke spielen dabei eine nicht unerhebliche Rolle. Man sollte dies aber nie als Entschuldigung für eine Fehlheilung gelten lassen.

2. Behandlungsmöglichkeiten:

Zur Behandlung der einfachen Malleolarfrakturen und der Sprunggelenkluxationsfrakturen sind sehr viele Methoden angegeben worden. War man früher - vor der Entwicklung der Antibiotica - mit der operativen Versorgung frischer Frakturen sehr zurückhaltend, so sind in den letzten drei Jahrzehnten eine Unmenge Versuche unternommen worden, durch blutige Reposition und Osteosynthese eine optimale Frakturstellung zu erreichen. Das bedeutet aber nicht, daß die konservative Behandlung dieser Frakturen ihren Wert verloren hat. Sie wird im Gegenteil noch von vielen Autoren verfochten, am konsequentesten wohl von L. B ö h l e r (4). Aus der Tatsache, daß viele operative Methoden in der Literatur angegeben sind, kann man entnehmen, daß letztlich kein Verfahren voll befriedigt.

Die einfachen Malleolarfrakturen ohne Verschiebung der Fragmente bieten gewöhnlich in ihrer Behandlung keine Schwierigkeiten. Allerdings hat man die ältere Therapieweise , wie Ruhigstellung im Pflasterzug (M a t t i (34)) oder mittels anderer Extensionsmethoden (T r o j a n (47)), die Suspensionsmethode nach D e u t i c k e (9) oder die frühzeitige funktionelle Therapie ohne Ruhigstellung (M a k a r o v (32)) verlassen und durch Methoden ersetzt, wie sie am anschaulichsten von B ö h l e r (4) gezeigt werden.

B ö h l e r reponiert nach Anfertigung einer sogenannten "gehaltenen Röntgenaufnahme", die ihm das Ausmaß einer eventuellen Gabelsprengung zeigen soll, in Lokalanaesthesie und völliger Entspannung des Unterschenkels je nach Frakturart mit Druck auf den äußeren Knöchel beim "Pronationsbruch", auf den inneren beim "Supinationsbruch" und legt dann einen ungepolsterten Unterschenkelgipsverband an, der nach "8 - 10 Tagen" in einen Gehgips umgewandelt wird. Danach läßt er die Patienten belasten und im Gips umherlaufen, was sich seiner Meinung nach sehr günstig auf die Fraktur auswirken soll.

Bei Frakturen mit Gabelsprengung und Verschiebung des Talus hat sich B ö h l e r (4) weitgehend der Behandlungsweise L a u g e - H a n s e n s (28) angeschlossen, die nach Art der sogenannten "genetischen Reposition" den vorhergegangenen Frakturmechanismus in subtiler Weise nachahmt. Als Beispiel

sei das Repositionsmanöver der häufig vorkommenden sogenannten "Supinations-Eversionsfraktur" - die im nächsten Kapitel beschrieben werden wird - hier angeführt:
Der Fuß wird zunächst supiniert, um die Längsachse des Unterschenkels nach außen gedreht (Eversion), dann - unter Zug an der Ferse - plantarwärts gebeugt und anschließend bei gleichzeitiger Pronation invertiert.
Mit der sogenannten "genetischen Reposition" soll es gelingen, in 75% der Fälle ein gutes Ergebnis zu erzielen (R e i m e r s (37)). Die Dauer der Ruhigstellung wird bei B ö h l e r genau angegeben. Sie beträgt bei fehlender Verschiebung 6 Wochen, bei 2 - 3 mm Seitenverschiebung 6 - 8 Wochen, bei 5 - 10 mm 12 Wochen und bei völliger Verschiebung 16 Wochen. L a u g e - H a n s e n (28) hat die Dauer der Ruhigstellung neuerdings für die nach seiner Klassifikation eingeteilten Frakturen wie folgt angegeben:

Stadium I	4 - 5 Wochen
Stadium II	5 - 6 Wochen
Stadium III	7 - 8 Wochen
Stadium IV	9 - 10 Wochen

(Von B ü r k l e de la C a m p (7) wird empfohlen, eine Belastung im Gips vor der 4. Woche zu vermeiden).
Nach Entfernung des Gipsverbandes, und nachdem man sich überzeugt hat, daß die Fraktur auch wirklich fest verheilt ist, empfiehlt B ö h l e r einen Zinkleimverband. Er lehnt jegliche passive Massage- oder Bewegungsbehandlung ab. Er hält die aktive Bewegungsübung für weit vorteilhafter.
Das Festhalten von Pronationsfrakturen in der von D u p u y t r e n (11) angegebenen Supinations-Varusstellung des Vorfußes wird von B ö h l e r nicht angewandt, da sie oft die Ursache eines Knick-Plattfußes darstelle. Der gleichen Meinung ist auch L u d l o f f (31), der eher für die operative Wiederherstellung der zerrissenen Bänder plädiert und somit die Malleolengabel wieder stabilisieren will.
Bei Frakturen mit schwerer Luxation des Talus nach hinten oder vorn unter Absprengung eines mehr oder weniger großen Schienbeinkeils bediente sich B ö h l e r früher des Fersenbeinnagels (B u z e l l o (8)) und reponierte im Schraubenzug-

apparat. Abgesehen von Fällen, bei denen ein echtes Reposi-tionshindernis vorliegt wie ein abgekipptes Fragment des internen Malleolus, ein zwischen den Bruchspalt geratenes Fascienstück (E h a l t (12)) oder die Interposition eines Knochensplitters, verhält sich B ö h l e r in Bezug auf die operative Behandlung von Malleolarfrakturen mit oder ohne Luxation sehr zurückhaltend, ja ablehnend. Besonders eine Osteosynthese am fibularen Malleolus, wie sie u.a. von S t u r z e n e g g e r (46) angegeben worden ist, und die Verschraubung der Malleolengabel wird von ihm verworfen. Lediglich bei nicht reponierbaren vorderen oder hinteren Tibiakeilen, den sogenannten Volkmannschen Dreiecken, empfiehlt er die Fixierung mittels gekreuzter Kirschnerdrähte.
Weitere Anhänger der vorwiegend konservativen Behandlung der Sprunggelenkluxationsfrakturen sind u.a. D e u t i c k e (9), H u s f e l d t (24), L e s s i n g (29), D i e t l (10), V i e r n s t e i n und J a n t z e n (50) ("auch in schweren Fällen"), L a u g e - H a n s e n (28), K r i s t e n s e n (27), R e i m e r s (37) und S c h w a r z (42) Letzterer empfiehlt aber im Gegensatz zu B ö h l e r bei den sogenannten Abduktionsfrakturen die vorübergehende Stellung des Fußes in Überkorrektur, d.h. Klumpfußstellung anzuwenden (dto. F i l i p i (16)).
Die operative Behandlung besonders schwerer Sprunggelenkluxationsfrakturen hat folgende Ziele:

1. Schluß der Malleolengabel
2. Wiederherstellung der Kongruenz der Gelenkflächen.
3. Osteosynthese der Malleolen.

Das Bestreben, mittels operativer Behandlung eine ideale Frakturstellung zu erzielen, ist sicher schon sehr alt, scheiterte aber früher an der großen Infektionsgefahr. Erst mit der Entwicklung der Antibiotica in den letzten 20 Jahren scheinen die Bemühungen eher von Erfolg gekrönt zu sein. Aus der großen Anzahl von Operationsmethoden seien im folgenden einige beschrieben.
Bei Sprengung der Malleolengabel wurde von H o h m a n n (23) die Drahtumschlingung von Tibia und Fibula entwickelt. Von

Z u e l z e r (53) wurde die nach Max Lange modifizierte Schraubklammer angegeben, die mittels zweier Krallen den medialen Malleolus umfaßt und, mit einer durch die Tibia und Fibula gelegten Schraube verbunden, die Malleolengabel zusammenhalten soll. M a u r e r (35) und W e i g l (51) plädieren heute noch für diese Schraube. S c h u m a n n (41) glaubt, daß ein einfacher Gipsverband auch mit ideal reponierten Bruchstücken nie imstande sein kann, die natürliche Spannung der Sprunggelenkgabel wiederherzustellen. Er empfiehlt unter anderem eine Schraubklammer, welche aus zwei V2A-Platten besteht, beiden Knöcheln angelegt und mit einem durch Tibia und Fibula gebohrten Draht zusammengehalten wird.
S t e l z n e r (45) hat kürztlich die sogenannte "Drahtdruckschienung" zur Behandlung der Malleolengabelsprengung entwickelt. Dabei wird - besonders bei Supinations-Eversionsfrakturen - eine durch Tibia und Fibula gelegte Drahtschlinge subcutan-subfascial über die Malleolengabel gelegt, an der Fußsohle herausgeführt und mit einem Gewicht belastet. Bei offenen Brüchen kann man die Schlinge sogar in eine kleine Kerbe des äußeren oder inneren Malleolus legen und anschließend einen Hautlappen transplantieren.
Zur Behandlung schwer reponierbarer hinterer oder vorderer Tibiakeile, die bei Fehlheilung zu einer erheblichen Inkongruenz der Tibiagelenkfläche führen können, hat 1937 F e l s e n r e i c h (15) die sogenannte "percutane Nagelung" angegeben.
S a l e m (40) benutzte zur Fixation des Volkmannschen Dreiecks statt eines Nagels eine Schraube, die mittels eines Troikars medial oder lateral der Achillessehne von hinten in das Fragment eingebohrt wird. V a c i s c a (48) führt nach P i o o t (36) ein Knochenstäbchen durch einen gebohrten Kanal in das Fragment und die Tibia ein.
S i g e l (43) beschreibt die in der Zenkerschen Klinik übliche offene Anschraubung des Volkmannschen Dreiecks.
R u f (39) und E w e r (14) empfahlen 1950 die Fixation schwer reponierbarer Verrenkungsbrüche mittels zweier durch den Calcaneus und untere Tibia gelegte Kirschnerdrähte, die durch einen Bügel miteinander verbunden werden und durch regulierende Schrauben eine Feineinstellung der Fragmente erlauben

sollen. G a l l a g h e r (18) legt einen Kirschnerdraht "transartikulär" durch Tibia und Talus, einen zweiten durch den medialen Malleolus in die Tibia und versucht so, eine bessere Stellung im Gips zu erhalten. L i c h t e n a u e r (30) und G r a u (20) nahmen den Gedanken der percutanen Fixation eines Volkmannschen Dreiecks mittels Kirschnerdrähten wieder auf und bohren diese im Böhlerschen Schraubenzugapparat von vorn bzw. hinten (letzteres oftmals durch die Achillessehne) in den Tibiakeil. Die Drähte werden nach 5 - 6 Wochen entfernt.

Zur Osteosynthese des medialen oder lateralen Malleolus, die eine bessere Repositionsmöglichkeit schaffen soll, wurde von S t u r z e n e g g e r (46) für die Frakturen mit Subluxation des Talus nach lateral die Nagelung des fibularen Malleolus angegeben. R i e s s (38) empfiehlt zum gleichen Zweck neben der Drahtnaht die Nagelung mittels Kantnagel aus AS4-Stahl oder die Verschraubung mittels Holzschraube (H a c h e z - L e b l a n c (22)).

B e c k (3) faßte 1951 die bisher üblichen operativen Methoden zur Osteosynthese der Malleolen zusammen und beschrieb u.a. die Einspritzung von callusanregenden Präparaten (KM5), die Becksche Bohrung, Spanverschiebung nach Andreesen, Elfenbeinholzung, Verschraubung und Doppeldrahtzug nach Killian, und B r a n d i s (5) benutzte auch einen freiverpflanzten Knochenspan zur Osteosynthese des lateralen Malleolus.

Alle operativen Methoden sind zwar einleuchtend aber sicher nicht ganz ungefährlich - trotz Antibiotica. In der Literatur ist sehr viel darüber diskutiert worden. B ö h l e r (4) lehnt neben der Nagelung des fibularen Malleolus auch die tibio-fibulare Verschraubung bei Gabelsprengung ab, da seiner Meinung nach "jede Schraube, die durch ein Gelenk geht, früher oder später bricht" und nie ein Ersatz für die mehr oder weniger elastische Bandhafte zwischen Tibia und Fibula sein kann. J u d e t (25) bemerkt, daß auch durch rein konservativ-orthopädische Maßnahmen das gewünschte Ziel erreicht werden kann, wenn es auch länger dauert.

R e i m e r s (37) hat auf der Deutschen Tagung für Chirurgie 1953 die bisherigen Erkenntnisse in der Behandlung von Malleo-

lerfrakturen zusammengefaßt und schließlich die "genetische Reposition" nach L a u g e - H a n s e n und K r i s t e n s e n zur Nachahmung empfohlen, da sie laut K r i s t e n s e n (27) rund 50% bessere Resultate bringen soll als die sonst üblichen Repositionsmanöver.
Uns schien es von Wichtigkeit, einmal die Ergebnisse unserer ausschließlich konservativ behandelten Frakturen im Bereich der Sprunggelenke - und zwar Luxationsfrakturen aller Schweregrade - zu überprüfen. Dazu führten wir eine Nachuntersuchung der bei uns an der Chirurgischen Klinik der Medizinischen Akademie stationär behandelten Fälle durch.

3. Die Anatomie des Sprunggelenkes.

Das obere Sprunggelenk stellt ein reines Schaniergelenk dar, welches 3 Knochen miteinander verbindet. Und zwar umfassen die m a l l e o l i tibialis und fibularis den Talus, der mit seiner Trochlea mit der facies articularis distalis tibiae artikuliert, wie eine Klammer. Infolge des Körpergewichts muß das Gelenk eine große Stabilität besitzen, wie sie durch das Schanier allein nicht garantiert ist. Seine Festigkeit erhält das obere Sprunggelenk erst durch eine Reihe von sehr straffen Bändern, die ihren Ursprung an den beiden Malleolen nehmen. Während das vom medialen Malleolus ausgehende sogenannte Ligamentum deltoides durch drei Faserzüge mit dem Talus (lig. tibiotalare ant. et post.), dem Calcaneus (lig. tibiocalcanearis) und dem Os naviculare (lig. tibionaviculare) in Verbindung steht, finden die Bandmassen des fibularen Seitenbandes nur am Talus und Calcaneus ihren Ansatz und zwar auch mit 3 Faserzügen (lig. fibulotalare ant. et post. und lig. fibulocalcaneare).
Die Sprunggelenksgabel selbst wird zusammengehalten von einer straffen Syndesmose - sogenanntes distales Tibio-Fibulargelenk - die aus zwei an elastischen Fasern reichen Bändern, den ligg. tibiofibulare ant. et post. gebildet wird. Diese Bandverbindungen spielen bei der Entstehung von Sprunggelenksfrakturen und ihrer Behandlung eine große Rolle.
Nicht unbedeutend für den Frakturmechanismus ist, daß der Talus in seinem vorderen Abschnitt breiter ist als in seinem hinteren und somit bei Dorsalflexion des Fußes sich zwangsläu-

fig eine Verbreiterung der Malleolengabel ergeben muß. Dabei wird die in ihrem distalen Abschnitt hinter die Tibia etwas zurücktretende Fibula nach außen und hinten gedrängt und macht dabei eine leichte Torsionsbewegung.

4. Die Mechanik der Sprunggelenksbrüche.

Die Frakturformen im Bereich des oberen Sprunggelenks sind sehr mannigfaltig. Der Frakturmechanismus scheint - entsprechend den Bewegungsmöglichkeiten dieses Gelenkes - auf den ersten Blick nach bestimmten Gesetzen zu verlaufen, ist sicher aber weitaus komplizierter, als man früher annahm. Nach R e i m e r s (37) herrscht hinsichtlich der Bezeichnung dieser Bruchformen "nahezu ein Chaos".

Während M a t t i (34) 1931 noch von Abduktions- bzw. Adduktionsfrakturen mit "pronierenden bzw. supinierenden" und "auswärts- bzw. einwärtsdrehenden" Komponenten spricht, teilt 10 Jahre später B ö h l e r (4) noch die Malleolarfrakturen ein in Pronations- und Supinationsfrakturen, in Verrenkungsbrüche des Fußes nach hinten bzw. nach vorn. Daß diese Einteilung bei genauer Betrachtung des Entstehungsmechanismus solcher Brüche nicht genügt, hat 1952/54 L a u g e - H a n s e n (28) an "chirurgisch-experimentellen" und "röntgenologisch-experimentellen" Studien aufzuzeigen versucht. Seine Definition und Einteilung der Sprunggelenksfrakturen mit oder ohne Luxation und die Erklärung der Mechanik dieser Bruchformen dürften sich in letzter Zeit mehr und mehr durchgesetzt haben. Dabei zeigt sich, daß z.B. Pronations- oder Supinationsfrakturen eine Luxation nicht ausschließen.

L a u g e - H a n s e n (28) führt die Knöchelbruchformen im wesentlichen auf fünf Grundmechanismen zurück (zitiert nach R e i m e r s (37)):

1.) Die S u p i n a t i o n s - E v e r s i o n s - Frakturen. (Eversion = Außenrotation des Fußes um die Unterschenkelachse).
Sie entstehen, wenn unter Ausübung eines starken Längsdruckes in Richtung auf die Unterschenkelachse auf einen maximal supinierten und adduzierten Fuß gleichzeitig eine Drehbewegung des Unterschenkels nach innen (Fuß macht da-

bei eine Auswärtsdrehung) erfolgt. Es gibt 4 S t a d i e n :

Stadium I : Riß des Ligamentum tibiofibulare anterior, eventuell mit Ausriß eines kleinen Knochenfragmentes aus der vorderen Tibiakante (wichtig bei den Distorsionen!).

Stadium II : Typische Schrägfraktur der Fibula, wobei der Frakturspalt von vorn unten nach hinten oben verläuft.

Stadium III: Unter Weiterführung der Gewalteinwirkung kommt es dann durch Abscherbewegung der Taluskante gegen die hintere Tibiagelenkfläche zum Abbruch eines mehr oder weniger großen sogenannten V o l k m a n n schen D r e i e c k s .

Stadium IV : Wenn die Drehung des Fußes um seine Längsachse weitergeführt wird, kommt es dann unter vollständiger Luxation des Talus zum Abbruch des inneren Knöchels.

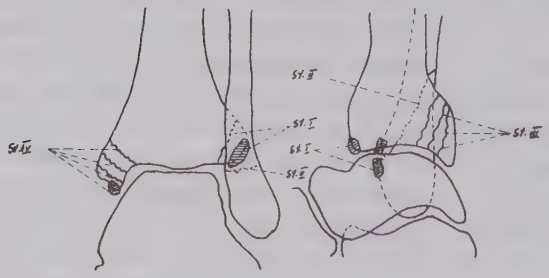

Abb.1): Supinations-Eversionsfrakturen (nach Lauge-Hansen).

2.) Die P r o n a t i o n s - E v e r s i o n s - Frakturen.

Erfolgt die gleiche Einwirkung des Längsdruckes und eine Drehbewegung nach außen bei stark proniertem Fuß, ergeben sich je nach Schweregrad folgende Frakturformen:

Stadium I : Abriß des Malleolus internus.
Stadium II : Völlige Zerreißung der tibio-fibularen Syndesmose (Sprengung der Malleolengabel!).
Stadium III: Hohe Fibulafraktur (8 - 9 cm) und Luxation des Talus nach lateral und hinten.
Stadium IV : Abscherung der hinteren Tibialippe.

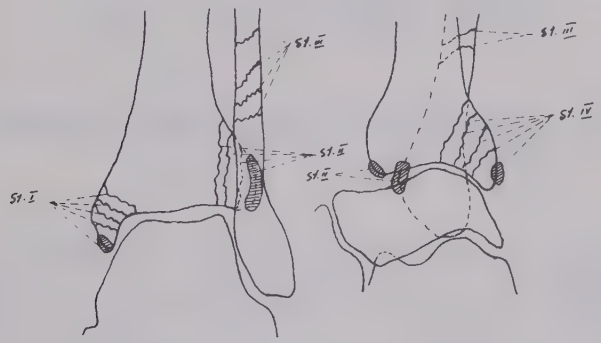

Abb. 2): Pronations-Eversions-Frakturen (nach Lauge-Hansen).

3.) Die S u p i n a t i o n s - A d d u k t i o n s - Frakturen.
Sie entstehen ohne die für die Eversionsfrakturen nötige Drehbewegung und haben 2 Stadien:
Stadium I : Fibulaquerfraktur in Höhe des Gelenkspaltes oder tiefer.
Stadium II: Schrägfraktur des Malleolus internus (reine bimalleoläre Frakturen!).

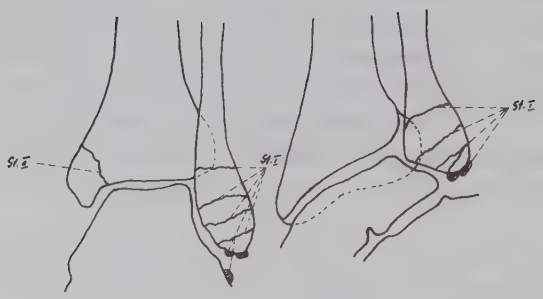

Abb. 3): Supinations-Adduktions-Frakturen (nach Lauge-Hansen).

4.): Die P r o n a t i o n s - A b d u k t i o n s - Frakturen.

Stadium I : Abbruch des Malleolus internus.

Stadium II : Abscherung eines mehr oder weniger großen hinteren Volkmannschen Dreiecks und Riß des Ligamentum tibiofibulare anterior.

Stadium III: Schrägfraktur des fibularen Malleolus.

5.) Die P r o n a t i o n s - D o r s a l f l e x i o n s - Frakturen.

Sie entstehen durch Längsstauchung bei stark dorsal flexiertem Fuß und sind durch einen größeren vorderen Schienbeinkeil und Absprengung des medialen Malleolus charakterisiert. Diese Frakturart ist aber sehr selten und kann daher unberücksichtigt bleiben.

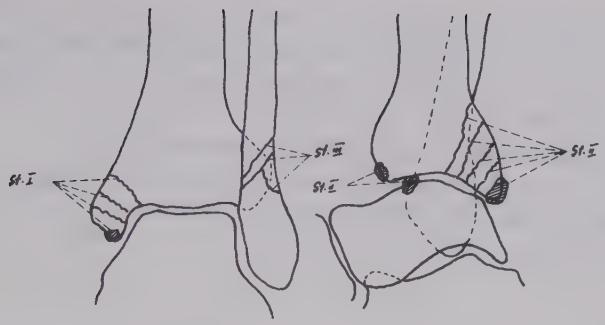

Abb. 4): Pronations-Abduktions-Frakturen (nach Lauge-Hansen).

Über die Häufigkeit der einzelnen Frakturarten nach der sogenannten "genetischen Klassifikation" sagt die folgende Tabelle aus.

	Lauge-Hansen	Reimers (37)
Supinations-Eversionsfrakturen	68,5%	62%
Supinations-Adduktionsfrakturen	15,5%	14%
Pronations-Eversionsfrakturen	8,3%	7%
Pronations-Abduktionsfrakturen	6,0%	10%

Wie man sieht, nehmen die Supinations-Eversionsfrakturen mit dem typischen Schrägbruch der Fibula entgegen den Auffassungen von B ö h l e r (4) und M a t t i (34), die die Pronationsbrüche als die häufigsten zählten, einen viel breiteren Raum ein, lassen sich aber experimentell immer wieder in der gleichen Weise erzeugen (R e i m e r s (37)). B ö h l e r (4) hat übrigens die neue Klassifikation der Malleolarfrakturen in sein Lehrbuch aufgenommen.

Unfallmechanismen, wie sie bei Pronation bzw. Supination mit gleichzeitiger Innenrotation zustandekommen können, sind selten und führen meist nur zu ligamentären Frakturen (Subluxatio supinatoria pedis nach Güttner (21)). Sie sollen daher keine Berücksichtigung finden.
Totalluxation des Fußes (Luxatio pedis cum talo) im oberen Sprunggelenk sind sehr selten (Simon - Weidner (44)) und Böhler (3).

Eigene Untersuchungen:

I. Klinischer Teil

1.) Anzahl der behandelten Luxationsfrakturen in den Jahren 1951 - 1959.

In den Jahren 1951 - 1959 wurden an der Chirurgischen Klinik der Medizinischen Akademie Erfurt (vormals Städtisches Krankenhaus) 198 Patienten stationär wegen einer frischen Luxationsfraktur im Bereich des oberen Sprunggelenks behandelt. Von diesen Patienten konnten 102 nachuntersucht werden. Da 2 von ihnen eine doppelseitige Fraktur erlitten hatten, handelt es sich also um 104 Sprunggelenke, die untersucht wurden. Personen, die zum Zeitpunkt der Untersuchungen schon über 70 Jahre alt waren, wurden nicht angeschrieben.
Von den 104 Sprunggelenken war 54-mal das rechte und 50-mal das linke betroffen. Die Aufteilung der Fälle nach dem Geschlecht ergab ein Überwiegen des weiblichen mit 64,7%.
Über das Alter der Nachuntersuchten zum Zeitpunkt des Unfalls gibt die nachstehende Abbildung Auskunft. Der Kulminationspunkt liegt im 5. und 6. Dezennium.

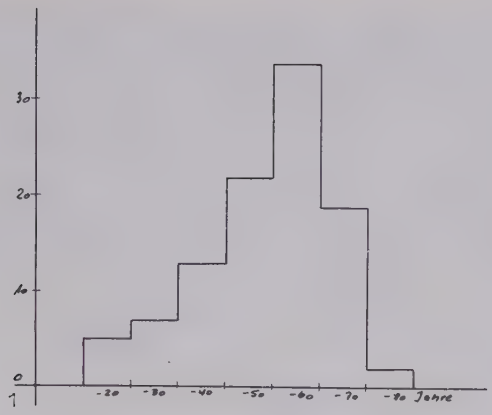

Abb. 5): Aufteilung der Fälle nach Alter (zum Zeitpunkt des Unfalls).

2.) Befunde zur Zeit des Unfalls.

Zunächst sollen nun die näheren Umstände der ersten stationären Behandlung beleuchtet werden, da hierbei besonders die Anamnese, die Behandlungsweise und der Heilverlauf interessieren. Wir haben uns dabei auf die im Krankenblatt niedergelegten Tatsachen gestützt, aber auch bei der Nachuntersuchung noch zusätzlich Fragen an die Patienten gerichtet, um über die Behandlung nach dem Verlassen der Klinik zu erfahren.

a) Anamnese:

Die Anamnese wurde hauptsächlich aus dem Krankenblatt entnommen. Dabei stellte sich allerdings heraus, daß eine genauere Rekonstruktion des unmittelbaren Unfallherganges und des Frakturmechanismus in den meisten Fällen unmöglich war. Wir mußten uns daher auf die näheren Umstände, welche zum Unfall geführt hatten, beschränken. Deswegen wurde folgende Unterteilung getroffen:

Der B e t r i e b s u n f a l l . Unter diesem Begriff wurden alle jene Unfälle zusammengefaßt, die im Verlaufe des Arbeitsprozesses entstanden sind, sei es z.B. an einer Maschine oder an einem landwirtschaftlichen Gerät. Versicherungsrechtlich wird der Begriff des Betriebsunfalls weiter gefaßt. So gelten auch diejenigen Unfälle als Betriebsunfall, die auf dem Wege zur oder von der Arbeit entstanden sind. Diese Unfälle wurden von uns zu den sogenannten W e g e u n f ä l l e n gerechnet. Bei ihnen spielen Verkehrsmittel keine Rolle.
Der V e r k e h r s u n f a l l . Seine Definition ist klar.
Der h ä u s l i c h e Unfall.
Der S p o r t u n f a l l .
Die Aufschlüsselung der 102 Nachuntersuchten nach Unfallart ergab folgendes:

Wegeunfälle	40,2%	(41 Pat.)
Betriebsunfalle	24,5%	(25 Pat.)
Häusliche Unfälle	20,6%	(21 Pat.)
Verkehrsunfälle	11,8%	(12 Pat.)
Sportunfälle	2,9%	(3 Pat.)

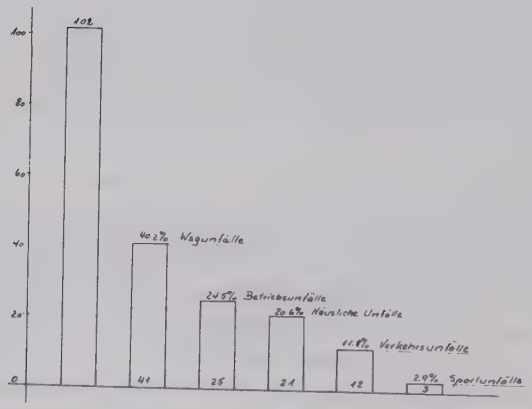

Abb. 6): Aufteilung der Fälle nach Unfallart.

Es schien uns von Interesse zu sein, wo sich im Laufe der Jahre 1951 bis 1959 eine Änderung in der Häufigkeit einer Unfallart ergeben hat. Das Ergebnis der diesbezüglichen Überprüfung ist aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. (Angaben in Prozenten).

	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Weg	40,0	66,7	25,0	18,2	52,9	50,0	33,3	33,3	43,5
Betrieb	20,0	0	12,5	45,5	23,5	25,0	0	33,3	34,8
Haus	40,0	33,3	25,0	36,4	5,9	25,0	33,3	16,7	8,7
Verkehr	0	0	25,0	5,9	11,8	0	25,0	16,7	13,0
Sport	0	0	12,5	0	5,9	0	9,3	0	0

Wie man sieht, ergibt diese Untersuchung keine Besonderheiten. Vor allen Dingen kommt nicht der von uns erwartete Anstieg der Zahl der Verkehrs- und Betriebsunfälle zum Ausdruck. Auffällig ist der hohe Anteil von weiblichen Patienten bei den Wege- und häuslichen Unfällen, nämlich 90,2% bei den ersteren und 90,5% bei den letzteren. Bei den Betriebsunfällen überwiegen die Männer um das Vierfache, bei den Verkehrsunfällen um das Doppelte. (Siehe Abb. 7).

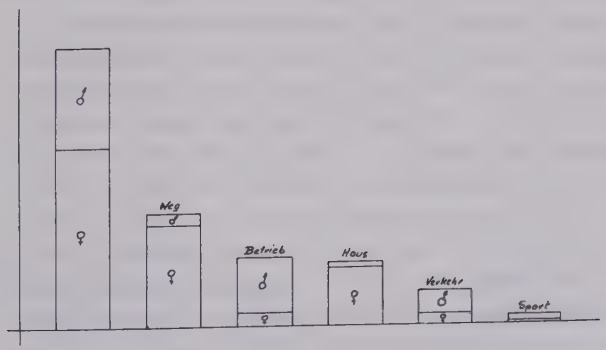

Abb. 7): Darstellung des Verhältnisses von Männern und Frauen bei den einzelnen Unfallarten.

Die Betrachtung der Entstehung der Luxationsfraktur infolge direkter oder indirekter Gewalt zeigt, abgesehen davon, daß die indirekte Entstehung sehr viel häufiger ist als die direkte, doch bei den Betriebsunfällen von 25 Luxationsfrakturen 8 als direkt entstanden, das sind 32%. Meist handelt es sich dabei um den Schlag eines schweren Gegenstandes gegen den äußeren oder inneren Knöchel. Bei den Verkehrsunfällen entstanden lediglich 2 sicher infolge Einwirkens einer direkten Gewalt.

b) Die Behandlung:

Die Behandlung der malleolären Luxationsfrakturen erfolgte in unserer Klinik streng konservativ. Von den 104 Frakturen wurde nur eine im Jahre 1959 blutig reponiert.
Eine Reposition wurde bei allen unseren Fällen sofort durchgeführt, um die mehr oder weniger bestehende Dislokation der Fragmente und die Luxation bzw. Subluxation zu beseitigen. Die Reposition wurde immer in tiefer Allgemeinnarkose des Patienten vorgenommen, um eine optimale Entspannung der Muskulatur zu erreichen. Sodann umfaßte eine Hilfsperson den distalen Oberschenkel, um das Kniegelenk rechtwinkelig zu beugen. Der Operateur selbst umfaßte mit der linken Hand die Ferse, mit der rechten den Vorfuß des verletzten Beines. Unter Zug an der Ferse wurde der Fuß zunächst etwas plantar - später dorsal flektiert, um den eventuell nach hinten luxierten Talus wieder in die Malleolengabel zu bringen, die anschließend von der linken Hand zusammengepresst wurde.
Als erstes Fixationsmittel diente uns der sehr praktische U-Gipsverband, eine aus mehreren Gipsbinden angefertigte Schiene, die wie ein U seitlich um das Sprunggelenk und den Unterschenkel gelegt wird. Diese Gipsschiene ermöglicht zunächst eine gute Fixation der reponierten Fraktur und verhindert Circulationsstörungen am Fuß. Von den 104 Frakturen wurden 87 mit einem derartigen U-Gipsverband versorgt. Gewöhnlich wurden dabei die Pronations-Abduktionsfrakturen in Flexions-Klumpfußstellung eingegipst, da nur in dieser Stellung ein abgerissenes Volkmannsches Dreieck sich reponieren und fixieren läßt. Nach 10 Tagen wurde der U-Gips

entfernt, da er nach dem Abschwellen des Haematoms keine Garantie mehr für das Erhaltenbleiben der Frakturstellung bot. Bis zu diesem Zeitpunkt lassen sich noch bequem Nachrepositionen vornehmen. Nach dem U-Gipsverband wurde in 70 Fällen anschließend ein zirkulärer Unterschenkelgipsverband angelegt, der nach 4 Wochen in einen Gehgipsverband umgewandelt wurde.
Eine Drahtextension wurde von uns nur dann angelegt, wenn es infolge einer komplizierten Luxationsfraktur nicht möglich war, eine primäre Fixation durch einen Gipsverband vorzunehmen. Das war bei unserem Material nur 5-mal notwendig.
Die Dauer der Ruhigstellung betrug bei keinem unserer Patienten unter 6 Wochen

6 Wochen	20 Pat.	(19,2%)
7 - 8 "	38 "	(36,5%)
9 -10 "	22 "	(21,2%)
11 -12 "	11 "	(10,6%)
13 Wochen und länger	13 "	(12,5%)

Die Belastung im Gips erfolgte nach spätestens 4 Wochen. Da nur eine operative Reposition vorgenommen wurde, soll sie im weiteren keine besondere Erwähnung mehr finden.
Die Weiterbehandlung nach der Ruhigstellung wurde gewöhnlich mit intensiven aktiven Bewegungsübungen eingeleitet, die bei 81 Patienten später durch medico-mechanische Nachbehandlung eine Unterstützung erfuhr. Die Art und Dauer dieser Behandlung war je nach Schwere der Fraktur und Alter der Patienten verschieden.
War es zu einer Sudeckschen Knochendystrophie gekommen, so haben sich uns in den letzten Jahren durchblutungsfördernde Maßnahmen als sehr brauchbar erwiesen.
Da es nach einer Luxationsfraktur im Bereich des oberen Sprunggelenkes zunächst immer zu einer Instabilität dieses Gelenkes kommt und diese zu einem spastischen Knick-Plattfuß führen kann, verordneten wir nach Gipsabnahme in allen

Fällen Schuheinlagen nach Gipsabdruck. Mit Sicherheit wurden von 49 Personen diese Einlagen getragen. Für 27 Patienten, meist vollgewichtige Frauen, mußten orthopädische Schuhe angefertigt werden, zweimal sogar ein Schienenhülsenapparat.

c) Der Heilverlauf:
Der Heilverlauf unter dieser Behandlung war bei unseren Patienten im wesentlichen ungestört. Von 104 Luxationsfrakturen waren nur 3 kompliziert. Von diesen heilten 2 per primam und 1 per secundam.
Nachrepositionen mußten 33-mal vorgenommen werden, bei einer Reihe von Patienten sogar zweimal. Von diesen 33 Nachrepositionen erfolgten 12 in der ersten Woche, 10 in der zweiten Woche, 5 in der dritten und 5 weitere sogar noch 3 Wochen nach dem Unfall. Bei der letzteren Gruppe hat es sich hauptsächlich um einen Patienten gehandelt, der mehr als zweimal eine Nachreposition erleiden mußte.
Lediglich in 4 Fällen kam es unter dem Gips zur Bildung von Druckstellen, die die vorübergehende Entfernung des Verbandes notwendig machte.

3.) Befunde zur Zeit der Nachuntersuchung.
Es wurden 102 Patienten von uns nachuntersucht. Zu dieser Aktion wurde eine Art Fragebogen ausgearbeitet, welcher alle interessierenden Punkte bezüglich Anamnese und Befunde beinhaltete. In diesem Bogen wurden bei der Nachuntersuchung auch noch die ehemalige Behandlung betreffende Unvollständigkeiten ergänzt. Die Patienten wurden nach der Länge ihrer damaligen Arbeitsunfähigkeit und ihren jetzigen Beschwerden befragt sowie nach planmässigen Gesichtspunkten untersucht.

a) Jetzige Beschwerden.
Von 102 Patienten hatten 77 zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung noch über B e s c h w e r d e n zu klagen. Das sind verhältnismäßig viel, da bei 85 Patienten ein gutes bzw. befriedigendes Heilergebnis festgestellt werden konnte. Die Beschwerden waren glaubhaft und hingen offenbar

mit der erlittenen Verletzung zusammen.
In 51 Fällen trat im Bereich des kranken Sprunggelenks noch Schwellung auf. Natürlich hatten besonders die Verletzten der beiden letzten Jahre über dieses Symptom zu klagen.
Die Frage des S c h m e r z e s mußte eine notwendige Teilung erfahren, da die Patienten einen strengen Unterschied zwischen den Schmerzen beim Laufen und solchen infolge Witterungseinflüssen gezogen haben wollten. Letztere Erscheinung wurde immer wieder von 30 Personen (28,8%) spontan angegeben. Schmerzen beim Laufen hatten 41 Nachuntersuchte (39,4%). Sie traten besonders nach anstrengender Arbeit auf. Dieses Symptom wurde hauptsächlich von den Patienten aus den Jahren 1957 bis 1959 angegeben.
(Die Beziehungen des Schmerzes zu einer eventuellen Arthrosis deformans werden später noch besprochen werden).
Nur 8-mal gaben Patienten ein gewisses S c h w ä c h e g e f ü h l im ehemals verletzten Sprunggelenk an. Dies äußerte sich besonders in einem häufigen Umknicken des Fußes. Bei 6 weiteren Personen, welche durchweg vom Lande waren, bestand dieses Schwächegefühl auch beim Laufen auf unebenem Ackerboden.
Die übrigen Beschwerden sollen nicht weiter erörtert werden. Überhaupt keine Beschwerden zu haben gaben 25 Patienten an (24%). Dabei handelt es sich nicht so sehr um Personen jüngeren Alters, sondern gerade das Alter zwischen 40 und 70 Jahren überwiegt. In den meisten Fällen lag der Unfall länger als 2 Jahre zurück.

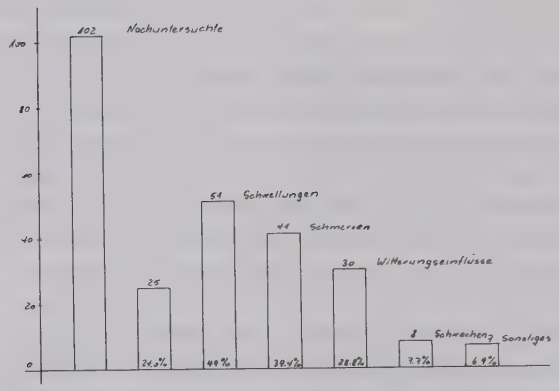

Abb. 8): Darstellung der Beschwerden und ihres Verhältnisses zueinander.

b) Äußerliche Befunde:

Die Durchblutung.

Bei der Überprüfung der klinischen Befunde schien uns zunächst die Farbe der Extremitäten wichtig zu sein, um eventuelle neurotrophe Störungen im Sinne S u d e c k s festzustellen.

Wir fanden

Normale Farbe beiderseits	bei 74 Pat.	(74,5%)
Livide Färbung am verletzten Bein	bei 16 Pat.	(15,7%)
Livide Färbung an beiden Beinen	bei 10 Pat.	(9,8%).

Einen echten Sudeck haben wir bei unseren Nachuntersuchten nie gesehen. Die Prüfung nach dem Vorhandensein der Fußpulse zeigte, daß die

Fußpulse beiderseits vorhanden	bei 71 Pat. (69,6%)
Fußpulse beiderseits schwach	bei 17 Pat. (16,7%)
Fußpulse am verletzten Bein schwach	bei 14 Pat. (13,7%)

waren.

Umfangmessungen.

Es interessierte die Frage, inwieweit noch Umfangsdifferenzen des ehemals verletzten Beines gegenüber dem gesunden vorlagen. Wir nahmen daher Umfangmessungen am Chopart-Gelenk, an der Malleolengabel und 15 cm unterhalb der Patella vor. Verständlicherweise lagen die meisten und höheren Differenzen bei den Patienten aus den letzten Jahren vor. Die Höhe der Differenz wurde mit

bis zu 1 cm
von 1 - 2 cm und
über 2 cm

festgestellt.

Ebenso erfolgte die Einteilung der Atrophie. Diese wurde aber in der graphischen Darstellung (Abb.5) nur als solche konstatiert und nicht aufgeschlüsselt. Am Chopartschen Gelenk und an der Malleolengabel betrug die Differenz im Sinne einer Atrophie nicht mehr als 1 cm.

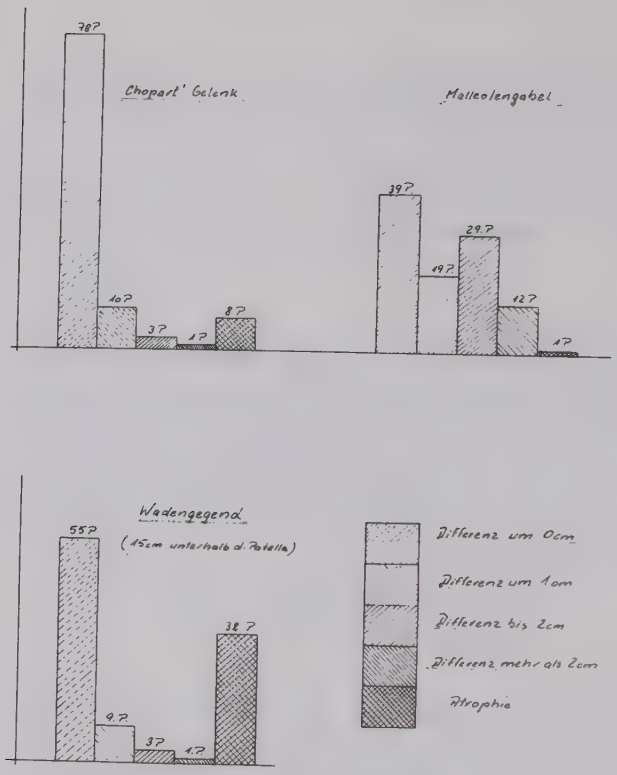

Abb. 9): Umfangmessungen.

Es zeigte sich, daß sich das Chopart-Gelenk am wenigsten an einer Schwellung bzw. Atrophie beteiligt. Von 100 Patienten zeigten 78 zwischen rechts und links keinen Unterschied.
An der Malleolengabel wurden die meisten Differenzen festgestellt. Gewöhnlich handelt es sich um eine Schwellung der äußeren Weichteile, aber auch echte Verbreiterung der Malleolengabel selbst war häufig und ließ sich röntgenologisch bestätigen. Von 100 Patienten hatten 61 einen stärkeren Umfang an dieser Stelle.

Bei den Umfangmessungen 15 cm unterhalb der Patella fällt der relativ hohe Prozentsatz an Atrophien auf. Es handelt sich hier um Muskelatrophien infolge einer Inaktivität. Diese Atrophien sind bei den Patienten aus dem Jahre 1959 besonders zahlreich. Von 32 festgestellten Atrophien der Wade bestand in 17 Fällen eine Differenz von 1 cm, in 11 Fällen bis zu 2 cm und in 7 Fällen über 2 cm.
Da bei 2 Patienten beide Sprunggelenke luxiert und frakturiert waren, wurden die bei ihnen vorgenommenen Messungen nicht in die oben angestellten Betrachtungen miteinbezogen.

Fußdeformitäten:
Das Problem der Fußdeformitäten erschien uns wichtig, da sie weit verbreitet sind. Es ist durchaus möglich, daß einmal das Vorausbestehen eines Senkfußes sich auf die Heilung einer Luxationsfraktur des Sprunggelenks ungünstig auswirkt, oder daß umgekehrt eine deform verheilte Fraktur die Beschwerden einer Fußdeformität vermehrt.
Die Untersuchung brachte folgende betrübliche Ergebnisse:
Von 102 Personen hatten

keine Deformität	9	(8,8%)
Senkfüße	39	(38,2%)
Spreizfüße	11	(10,8%)
Senk- und Spreizfüße	40	(39,2%)
Hohlfüße	1	
Hallux valgus beiderseits	7	(6,9%)
Hallux valgus am Fuß der Fraktur	2	(1,9%)
Hallux valgus am gesunden Fuß	4	(3,9%)

Bei 4 Nachuntersuchten war mit Sicherheit eine Verstärkung ihrer Deformität nach der stattgehabten Fraktur festzustellen. Es handelte sich dabei in allen Fällen um eine ausgeprägtere Senkfußbildung. Bei einer Patientin war eine deutliche Spreizfußbildung am verletzten Fuß zu bemerken. Die beiden Fälle mit einem Hallux valgus am frakturierten Fuß dürften diese Deformität schon vorher gehabt haben.

c) Die Beweglichkeit.

Die Beweglichkeit im erkrankten Sprunggelenk wurde durch aktive Dorsal- und Plantarflexion und durch Pronation und Supination geprüft und mit dem gesunden Sprunggelenk verglichen. Die beiden ersten konnten durch Winkelmessungen ziemlich genau festgestellt werden. Unsere Untersuchungen haben ergeben, daß von 102 Patienten etwa 72% eine Einschränkung der aktiven Dorsalflexion und 84% eine solche der Plantarflexion gegenüber der gesunden Seite aufwiesen. Das ist ein relativ hoher Prozentsatz. Wie man aus der Abb. 6 sehen kann, ist die Beweglichkeit verständlicherweise bei den Verletzten aus den Jahren 1958 bis 1959 eingeschränkt.

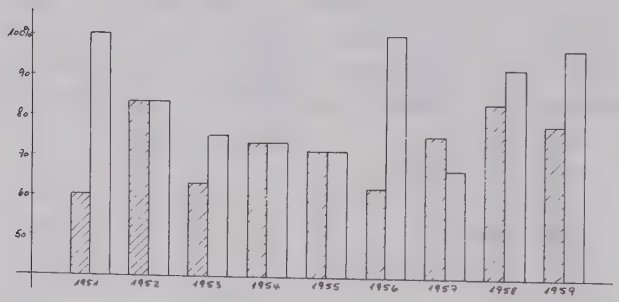

Abb. 10): Darstellung der Einschränkung von Dorsal- und Plantarflexion in den einzelnen Jahrgängen. (Dorsalflexion schraffiert.)

Um das Ausmaß der Bewegungseinschränkung gegenüber der gesunden Seite zu erfahren, haben wir eine Unterteilung der Ergebnisse vorgenommen. Es wurde bei der Untersuchung auch die Fähigkeit des verletzten Fußes zur Pronation und Supination überprüft, um zu sehen, inwieweit die dem oberen Sprunggelenk benachbarten Gelenke (unteres Sprunggelenk und Art. calcaneo-naviculare), die ja besonders an der Ausführung obiger Bewegungen beteiligt sind, ihre Funktion erhalten bzw. verschlechtert haben. Besonders bei Senkfußbildungen dürfte die Fähigkeit zur Supination eingeschränkt sein, da ja bei dieser Deformität der Fuß in Pronation steht. Vielleicht kann man die wenig vermehrte Einschränkung der Supination darauf zurückführen.

Dorsalflexion	(102 Nachuntersuchte)
Einschränkung von 5°	bei 35 Personen (34,3%)
Einschränkung bis 10°	bei 25 Personen (24,5%)
Einschränkung bis 20°	bei 13 Personen (12,7%)
Einschränkung über 20°	bei 2 Personen (1,9%)
Keine Einschränkung	bei 27 Personen (26,5%)

Plantarflexion	(102 Nachuntersuchte)
Einschränkung von 5°	bei 22 Personen (21,6%)
Einschränkung bis 10°	bei 24 Personen (25,4%)
Einschränkung bis 20°	bei 26 Personen (25,4%)
Einschränkung über 20°	bei 11 Personen (10,8%)
Keine Einschränkung	bei 19 Personen (18,6%)

Pronation	
Wenig eingeschränkt	bei 39 Personen (32,8%)
Stark eingeschränkt	bei 13 Personen (12,7%)
Nicht eingeschränkt	bei 50 Personen (49,0%)

Supination	
Wenig eingeschränkt	bei 45 Personen (44,1%)
Stark eingeschränkt	bei 14 Personen (13,7%)
Nicht eingeschränkt	bei 43 Personen (42,2%)

Daß die von uns besonders kritisch geprüfte Beweglichkeit und ihre Einschränkung gegenüber der gesunden Seite nicht unmittelbar eine Aussage über das klinische Gesamtergebnis unserer Frakturbehandlung machen kann, ergab die Beobachtung des Ganges unserer Patienten.

Von 104 frakturierten Sprunggelenken verursachten einen

leicht hinkenden Gang	13	(12,5%)
stark hinkenden Gang	20	(19,2%)
normalen Gang	71	(68,3%)

Bei dem stark hinkenden Gang konnte der Fuß auf dem Boden schlecht abgerollt werden.

4.) Beurteilung des klinischen Gesamtergebnisses.

Wenn man nun die bisheringen Untersuchungsergebnisse zusammenfaßt, kommt man zu folgendem k l i n i s c h e m Gesamtergebnis:

Von 104 frakturierten und luxierten, konservativ behandelten Sprunggelenken aus den Jahren 1951 bis 1959 heilten

mit g u t e m Ergebnis (davon 20% sehr gut)	57	(54,8%)
mit b e f r i e d i g e n d e m Ergebnis	28	(26,9%)
mit s c h l e c h t e m Ergebnis	19	(18,3%)

(Siehe Abb. 11.)

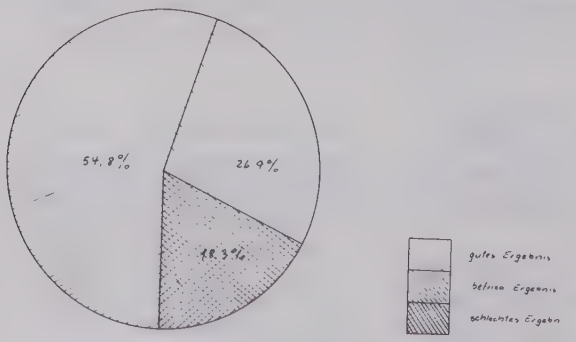

Abb. 11): Darstellung des klinischen Behandlungsergebnisses.

II. Röntgenologischer Teil

In diesem Abschnitt der vorliegenden Arbeit sollen die im gesamten Verlauf der Verletzung und der Nachuntersuchung erhobenen nen Röntgenbefunde dargelegt, aufgeschlüsselt und diskutiert werden. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß auch bei der Begutachtung dieses Teilgebietes unsererseits eine sehr strenge Beurteilung erfolgte.

1.) Befunde zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Klinik.
Die Aufschlüsselung der Frakturarten zum Zeitpunkt der Aufnahme der Patienten in unsere Klinik ist recht vielfältig. Der Versuch, aus dem Röntgenbild und der Anamnese den Frakturmechanismus zu rekonstruieren, wurde aufgegeben. Die Angaben der Nachuntersuchten bezöglich des Unfallmechanismus waren oftmals sehr unklar und daher nicht verwertbar. Das Krankenblatt und die ersten Röntgenbefunde klassifizierten die Frakturart nicht nach dem Schema von L a u g e - H a n s e n (28). Die nachträgliche Klassifizierung und Rekonstruktion der Frakturen an Hand der ersten Röntgenbilder zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung schien uns mit einer zu großen Fehlerbreite behaftet, da der Untersucher darin nicht geübt war und die ersten Röntgenbefunde im Krankenblatt die allgemein übliche Einteilung zeigten, und wurde daher unterlassen.
Nach den r ö n t g e n o l o g i s c h e n Befunden haben wir bei unseren Nachuntersuchten folgende Frakturarten unterschieden:

1.)	Laterale Malleolarfraktur (meist mit Subluxation des Talus zur Fraktur)	9 mal
2.)	Laterale Malleolarfraktur mit Abbruch eines Volkmannschen Dreiecks	8 mal
3.)	Bimalleoläre Luxationsfraktur	35 mal
4.)	Bimalleoläre Luxationsfraktur mit Abbruch eines Volkmannschen Dreiecks	33 mal
5.)	Supramalleoläre Fibulafraktur und mediale Malleolarfraktur	9 mal

6.) Wie 5) mit Abbruch eines Volkmannschen Dreiecks 7 mal
7.) Nur Abbruch eines Volkmannschen Dreiecks 3 mal.

Die Luxation des Talus erfolgte
nach lateral in 58 Fällen
nach dorsal in 40 Fällen
nach ventral in 2 Fällen
nach medial in 4 Fällen.
In einer Reihe von Fällen lag gleicnzeitig eine Luxation nach hinten und lateral vor.
Die Größe eines sogenannten Volkmannschen Dreiecks war unterschiedlich.

2.) Röntgenologische Befunde zur Zeit der Nachuntersuchung.
Von jeher interessierte den Unfallchirurgen die Frage der posttraumatischen Arthrose, die vor allem als röntgenologisch objektives Zeichen über die Heilergebnisse eine Auskunft geben kann.
Bei den 104 frakturierten und luxierten Sprunggelenken aus den Jahren 1951 bis 1959 ließen sich röntgenologisch folgende posttraumatische Veränderungen feststellen:

Verbreiterung der Malleolengabel	61 mal (58,7%)
Verschmälerung des Gelenkspaltes	39 mal (37,5%)
Fehlerhafte Gelenkstellung im Sinne eines Valgusknicks	27 mal (25,1%)
Fehlerhafte Gelenkstellung im Sinne eines Varusknicks	10 mal (9,6%)
Kleinfleckige Entkalkung	34 mal (32,7%)
Pseudarthrosenbildung (am medialen Malleolus)	18 mal (17,3%)

(Die posttraumatische Arthrose wird gesondert behandelt!)

a) Bleibt eine V e r b r e i t e r u n g der M a l l e o l e n g a b e l nach einer Luxationsfraktur im oberen Sprunggelenk zurück, so kann man sie für eine Reihe von Beschwerden verantwortlich machen. Von unseren Nachuntersuchten hatten 58,7% eine solche Verbreiterung der Malleolengabel (es wurde dabei immer ein Vergleich zur gesunden Seite

vorgenommen).
Wie groß das Ausmaß der Verbreiterung war, veranschaulicht die nachstehende Tabelle.

Verbreiterung der Malleolengabel um

2	4	6	8	10	mm
9	25	19	7	1	mal

Abb. 12a): Krankenbl. Nr. 11870/52. B.K., 58 J., weiblich. Am 16.11.1952 auf glattem Fußboden ausgerutscht. Typische Supinations-Eversionsfraktur Stadium II mit Luxation des Talus nach lateral.

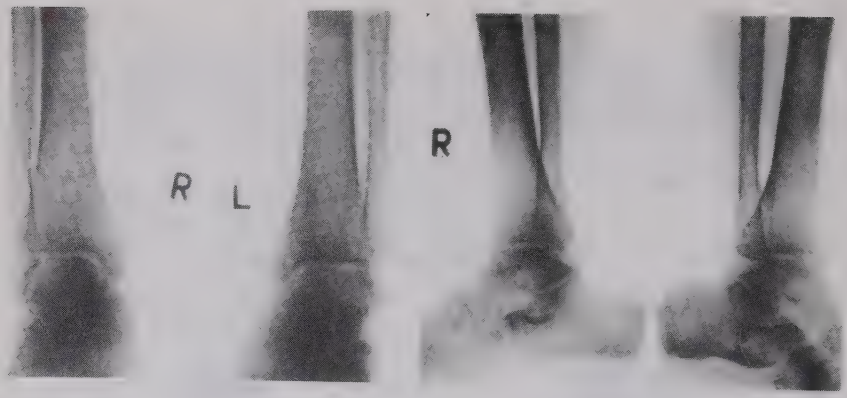

Abb. 12b): Krankenbl. Nr. 11870/52, B.K., 58 J., weiblich. Am 16.11.1952 auf glattem Fußboden ausgerutscht. Nachuntersuchung am 13.4.1960. Klinisch ein nur mäßiges Ergebnis. Fuß wird nicht abgerollt. Malleolengabel 3 mm verbreitert, Gelenkspalt gleichweit, Stellung achsengerecht. Keine Arthrose.

Allerdings sollte man dieser posttraumatischen Veränderung auch keine zu große Bedeutung beimessen. Es ist durchaus möglich, daß auch einmal eine etwas breitere Malleolengabel doch feste Bandverbindung haben kann und stabil ist.

b) Die Verschmälerung des Gelenkspaltes kann ebenfalls als Zeichen einer Arthrosis deformans gewertet werden. Sie ging bei unseren Fällen nicht über 2 mm hinaus. Gewöhnlich liegt nicht eine Verschmälerung des gesamten Gelenkspaltes vor, sondern nur an der tibialen oder fibularen Seite.

c) Die fehlerhafte Gelenkstellung wird besonders gefürchtet, da sie immer zu einer Arthrosis deformans führt. Wir haben ihrer Erkennung an den Röntgenbildern unserer Nachuntersuchten besondere Sorgfalt gewidmet. Dabei wurde bereits eine Abweichung der Talusachse von der Norm um 2 Grad als fehlerhaft vermerkt. Wir kamen dabei zu folgendem Ergebnis:

Valgusknick bis zu 5°	17 mal
Valgusknick bis zu 10°	9 mal
Valgusknick bis zu 15°	1 mal
Varusknick bis zu 5°	3 mal
Varusknick bis zu 10°	5 mal
Varusknick bis zu 15°	2 mal

Der Anteil der bereits bei der Nachuntersuchung vorhandenen A r t h r o s i s d e f o r m a n s im Bereich des ehemals verletzten Sprunggelenks mit nun fehlerhafter Gelenkstellung ist relativ hoch.
Von den 27 Patienten mit einem Valgusknick hatten 19 eine Arthrosis - sei es nun beginnend oder bereits ausgeprägt -, das sind 70,4%. Beim Varusknick waren es von 10 Patienten 7 mit arthrotischen Veränderungen, das sind ebenfalls 70%.

d) Als Zeichen einer durchgemachten Knochendystrophie werteten wir den röntgenologischen Befund einer kleinfleckigen E n t k a l k u n g in der Umgebung des ehemals verletzten Sprunggelenks. 34 Personen zeigten einen solchen Befund, davon 18 eine leichte, 15 eine deutliche und 1 eine schwere kleinfleckige Entkalkung. (Bei dem letzteren Fall handelte es sich um einen wegen einer Herzinsuffizienz invalidisierten älteren Mann, der äußerlich keine Zeichen für einen Morbus Sudeck bot und dessen Luxationsfraktur mit gutem klinischem Ergebnis geheilt war.

e) Eine P s e u d a r t h r o s e n b i l d u n g war in 17,3% unserer Nachuntersuchten röntgenologisch festzustellen. Das ist ein relativ hoher Prozentsatz. Daß diese posttraumatische Komplikation aber nicht unbedingt das Heilergebnis beeinträchtigen muß, läßt folgende Tatsache erkennen: Von den 18 Personen mit einer röntgenologisch gesicherten Pseudarthrose, die ausschließlich am medialen Malleolus festgestellt wurde, zeigten klinisch

10 Patienten ein gutes
6 Patienten ein befriedigendes
2 Patienten ein schlechtes Heilergebnis.

Über die möglichen Ursachen des hohen Prozentsatzes von Pseudarthrosen wurden einige Überlegungen angestellt. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 51 Jahre. Von den 18 Fällen hatten 2 eine komplizierte Fraktur. In 6 Fällen mußte eine Nachreposition durchgeführt werden, da eine Reluxation eingetreten war (in einem Fall sogar noch in der fünften Woche nach dem Unfall). Die durchschnittliche Zeit der Ruhigstellung betrug knapp 9 1/2 Wochen, was eventuell gegenüber der Ruhigstellung aller Fälle von durchschnittlich 17 1/2 Wochen ein wenig zu kurz erscheinen mag.

3.) Luxationsfrakturen mit Volkmannschem Dreieck.

Einer gesonderten Betrachtung unterzogen wir die Sprunggelenksluxationsfrakturen mit gleichzeitigem Abbruch eines V o l k m a n n s c h e n D r e i e c k s , da es einen besonders schweren Grad dieser Frakturen darstellt. Verheilt eine solche Fraktur mit einer bleibenden Stufe, die die Kontinuität der Sprunggelenksfläche der Tibia verletzt, so können schwere Schäden im Sinne einer Arthrosis deformans entstehen.
Von 104 malleolären Luxationsfrakturen zeigten 51 einen solchen Abbruch am Volkmannschen Dreieck, wobei eine Zunahme dieser schweren Frakturart in den letzten Jahren auffällig ist. Das klinisch-funktionelle Ergebnis dieser 51 frakturierten Sprunggelenke war folgendes:

Gutes klinisches Ergebnis bei 33 Gelenken (64,7%)
Ausreichendes klinisches Ergebnis bei 11 Gelenken (21,6%)
Schlechtes klinisches Ergebnis bei 7 Gelenken (13,7%).

Röntgenologisch ließen 25 Gelenke eine Stufenbildung an der distalen Tibiagelenkfläche erkennen. Zu einer röntgenologisch nachweisbaren Arthrosis deformans war es bei 30 Patienten mit dieser schweren Fraktur gekommen (58,8%), davon hatten 18 eine Gelenkstufe. In den meisten Fällen war diese Gelenkstufe nur angedeutet, bei 3 Patienten betrug sie allerdings 3 mm, was als röntgenologisch schlechtes Heilergebnis angesehen werden

muß. Trotzdem hatte ein Patient aus dem Jahre 1957 mit dieser erheblichen Stufe keinerlei röntgenologische Zeichen einer Arthrosis in seinem ehemals frakturierten Sprunggelenk.

Abb. 13a): Krankenbl. 12054/52 E.S., 29 J., weiblich. Am 8.12.1952 bei Eisglätte gestürzt. Supinations-Eversionsfraktur Stadium IV nach Lauge-Hansen.

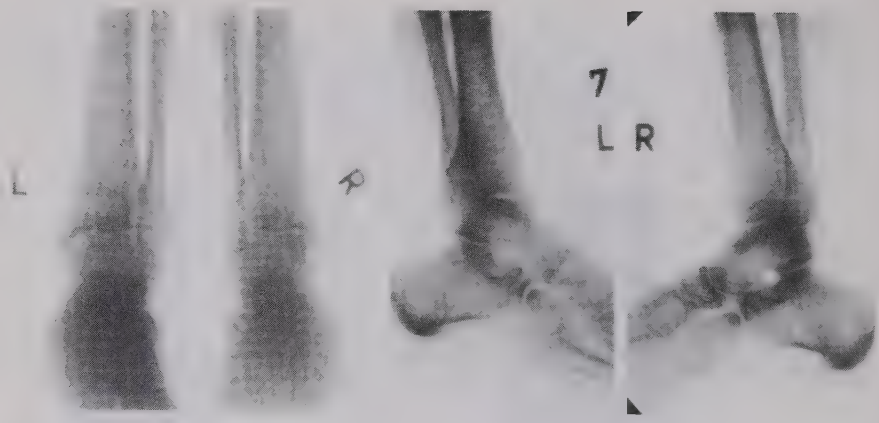

Abb. 13b): Nachuntersuchung am 12.4.1960. Sehr gutes klinisches Ergebnis. Röntgenologisch: Malleolengabel gleichweit, Stellung achsengerecht, geringe Arthrosis deformans; medialer Malleolus deform verheilt.

4.) Die posttraumatische Arthrosis deformans.

Die posttraumatische Arthrosis deformans diente uns als wertvolles Kriterium, welches wie kein anderes dazu berechtigt ist, die Heilerfolge bei Sprunggelenkluxationsfrakturen zu zeigen. Sie stellt einen Zustand dar, der sich nur noch in Richtung auf eine Verschlechterung verändern kann. Nach einer Gelenkfraktur den alten Idealzustand wiederherzustellen, muß Ziel der Frakturbehandlung sein, ist aber in nur wenigen Fällen zu erreichen. Für den Patienten letztlich entscheidend ist das funktionelle Ergebnis der Behandlung, das ihn dazu befähigt, seiner Arbeit nachzugehen. Daß dieses funktionell-klinische Ergebnis oftmals in einer Diskrepanz zu einer röntgenologisch festgestellten Arthrosis deformans steht, soll an folgendem Beitrag gezeigt werden.

Wir haben bei der Untersuchung der Röntgenbilder sehr eingehend nach diesem Symptom gesucht und bereits die kleinsten Unschärfen und Randzackenbildungen an den Gelenkflächen als Arthrosis diagnostiziert. Daher kommt es auch, daß ein so großer Teil der als klinisch gut geheilten Luxationsfrakturen mit einer Arthrose behaftet ist.

Von 104 nachuntersuchten Sprunggelenken war bei 70 Patienten eine Arthrosis deformans verschiedener Schwere festzustellen (67,3%). Wir haben folgende Unterteilung vorgenommen:

Geringe Arthrose	(+)
Leichte Arthrose	+
Ausgeprägte Arthrose	++
Schwere Arthrose	+++

(Siehe Abbildungen)

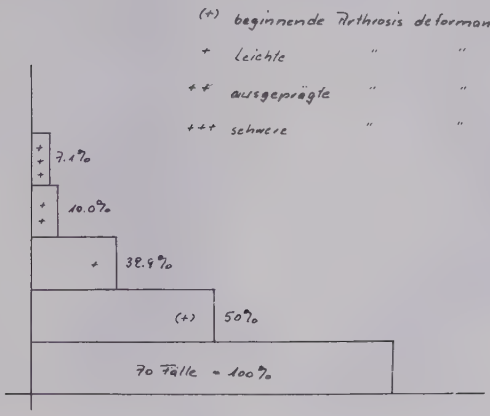

Abb. 14): Darstellung des Schweregrades der röntgenologisch verifizierten Arthrosis deformans bei 70 Fällen.

Die Aufteilung der 70 Arthrosefälle nach Schweregraden ist aus der Abbildung ersichtlich.
Den prozentualen Anteil der Arthrosis deformans in den einzelnen Jahrgängen festzustellen, schien uns ein sehr ungenaues Unterfangen, da die Zahl der Nachuntersuchten in den Jahren von 1951 bis 1959 doch sehr variiert. Aufschlußreicher erschien uns das Verhältnis des Alters zum Zeitpunkt des Unfalls zu dem jetzt festgestellten Schweregrad der Arthrosis deformans, wie es in der folgenden Tabelle und der Abbildung dargestellt ist.

Alter	Beginnende Arthrose	Leichte Arthrose	Ausgeprägte Arthrose	Schwere Arthrose
	(+)	+	++	+++
Bis 20 Jahre	1	-	-	-
" 30 "	2	2	-	-
" 40 "	1	5	2	-
" 50 "	11	5	1	1
" 60 "	13	8	4	1
" 70 "	7	3	-	3

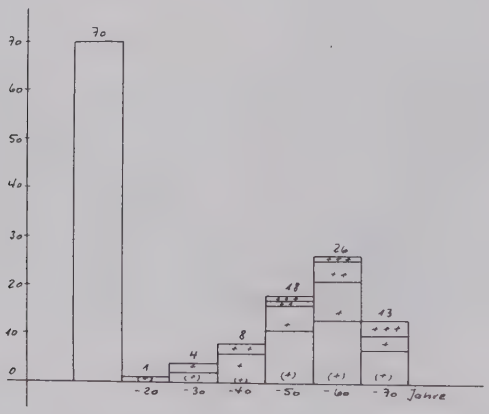

Abb. 15): Alter zum Zeitpunkt des Unfalls und Verhältnis zum Schweregrad der jetzt festgestellten Arthrose.

Von sehr großem Interesse war uns das Verhältnis des klinischen Ergebnisses zur röntgenologisch sichtbaren Arthrosis deformans. Unsere Untersuchungen überraschten uns insofern, als der Anteil dieses posttraumatischen Symptoms auch bei den Patienten, die ein funktionell gutes Ergebnis an ihrem ehemals frakturierten Sprunggelenk zeigten, in relativ hohem Maße eine Arthrosis im Röntgenbild zu sehen war. Und zwar handelte es sich dabei nicht etwa um nur beginnende oder leichte Arthrosefälle, sondern zum

Teil auch um ausgeprägte und einmal sogar um eine schwere Form. Unsere Ergebnisse sind in folgenden Abbildungen und Tabellen dargestellt.

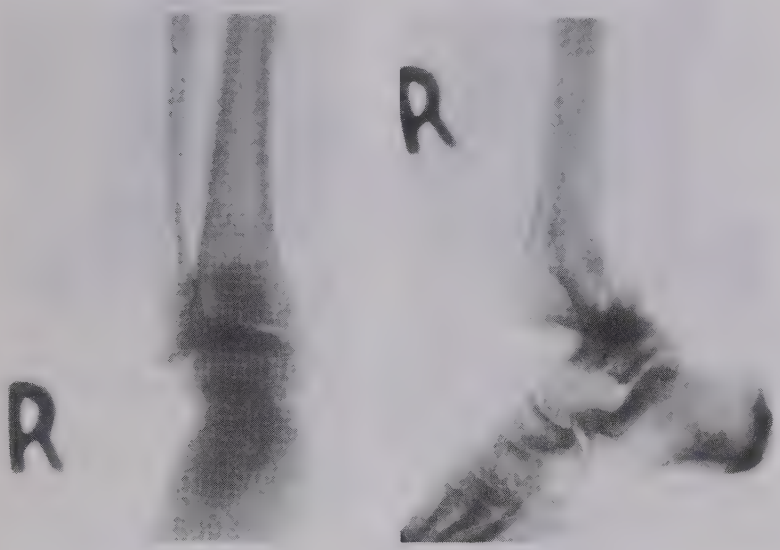

Abb. 16a): Krankenbl. Nr. 5254/59 L.H., 44 J., weiblich. Am 9.4.1959 auf unebenem Ackerboden gestolpert. Bimalleoläre Fraktur mit Abbruch eines Volkmannschen Dreiecks und Luxation des Talus nach hinten.

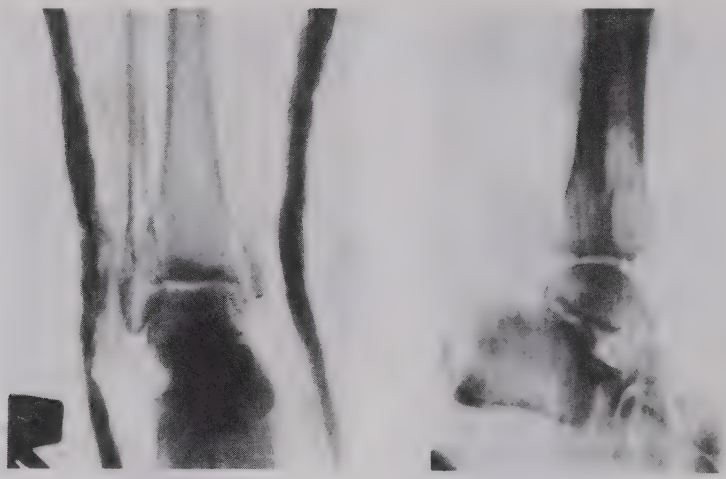

Abb. 16b): Erste Röntgenkontrolle nach Reposition und in einer U-Gipsschiene.

Abb. 16c I):

Abb. 16c II): Nachuntersuchung am 5.5.1960. Klinisch sehr gutes Ergebnis. Röntgenologisch: Malleolengabel gleichweit, Gelenkspalt gleichweit, Stellung achsengerecht. Angedeutete Stufenbildung am Volkmannschen Dreieck. Noch keine Arthrose, keine kleinfleckige Entkalkung.

Klinisches Ergebnis		Arthrosis deformans	Prozente
Gut	57 mal	33 mal	57,9%
Befriedigend	28 "	21 "	75,0%
Schlecht	19 "	16 "	84,2%

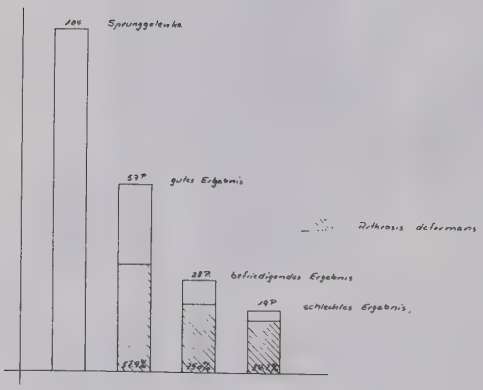

Abb. 17): Verhältnis des klinischen Ergebnisses zur röntgenologisch festgestellten Arthrosis deformans (posttraumatisch).

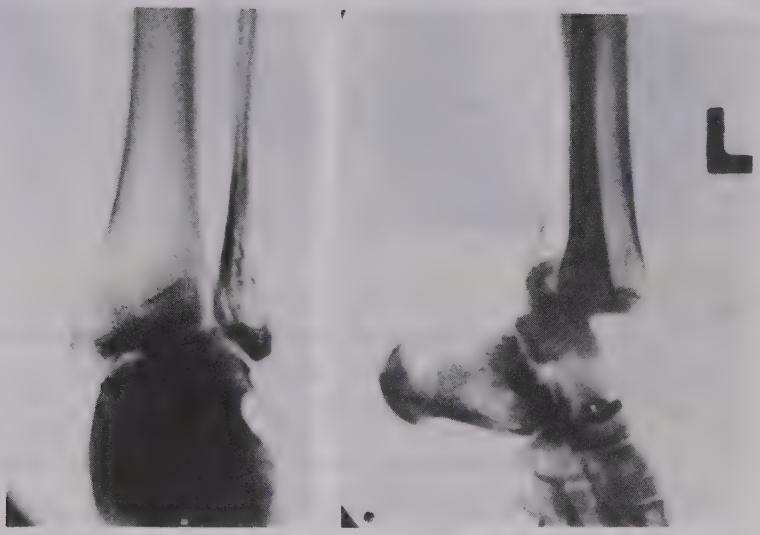

Abb. 18a): Krankenbl. Nr. 2205/59. M.Sch., 36 J., weiblich. Am 2.2.1959 auf glattem Fußboden ausgerutscht. Bimalleoläre Fraktur links mit Abbruch eines grossen Volkmannschen Dreiecks und Luxation des Talus nach latero-dorsal.

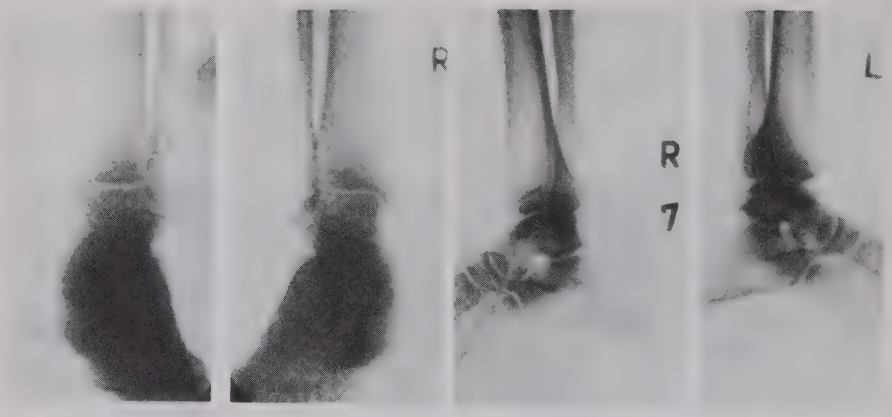

Abb. 18b): Nachuntersuchung am 5.5.1960. Klinisch sehr gutes Ergebnis. Röntgenologisch: Noch geringe Luxation nach lateral. Gelenkspalt etwas verschmälert; Gelenkstellung achsengerecht; Gelenkstufe von 1 mm am Volkmannschen Dreieck. Pseudarthrose des tibialen Malleolus mit Abknickung um 45 Grad. Bereits vorhandene Arthrose.

Arthrosis		Gutes Ergebnis	Befriedigendes Ergebnis	Schlechtes Ergebnis
Beginnend	(+)	17	12	6
Leicht	+	11	9	3
Ausgeprägt	++	4	-	3
Schwer	+++	1	-	4

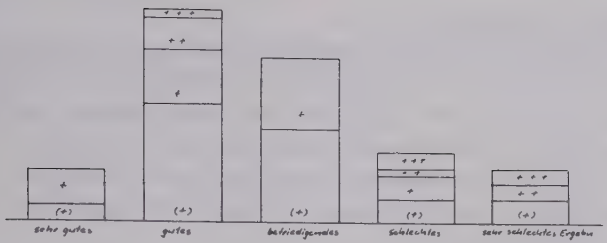

Abb. 19): Verhältnis des klinischen Gesamtergebnisses zu den Schweregraden der röntgenologisch festgestellten Arthrosis deformans.

Die gleiche Aufteilung der Arthrosefälle bei den schweren Luxationsfrakturen mit Abbruch eines Volkmannschen Dreiecks zeigt die folgende Tabelle:

Arthrosis		Gutes Ergebnis	Befriedigendes Ergebnis	Schlechtes Ergebnis
Beginnend	(+)	4	5	2
Leicht	+	6	4	2
Ausgeprägt	++	3	-	-
Schwer	+++	1	1	2
Keine		17	3	1

III. Versicherungsrechtliche Fragen.

1.) Arbeitsunfähigkeit.

Im Rahmen dieser Arbeit interessierte uns noch die Dauer der A r b e i t s u n f ä h i g k e i t unserer Patienten. Sie betrug durchschnittlich 17 1/2 Wochen. Das scheint zunächst eine relativ kurze Zeit zu sein, wenn man bei vielen der Verletzten eine schwerere Fraktur annimmt. Schlüsselt man die Arbeitsunfähigkeitsdauer der einzelnen aber auf, so erhält man sehr unterschiedliche Zeiten.

Von 102 Nachuntersuchten befanden sich zum Zeitpunkt des Unfalls 48 Personen in keinem Arbeitsverhältnis. Von den Arbeitenden hat es nur je einer geschafft, nach 6, 8 und 10 Wochen die Arbeit wieder aufzunehmen. 10 Personen konnten nach einer Arbeitsunfähigkeit von 12 Wochen wieder arbeiten, 41 Verletzte waren länger als 3 Monate arbeitsunfähig.

Arbeitsunfähigkeit

bis	zu	12	Wochen	13	Verletzte
"	"	16	"	14	"
"	"	20	"	12	"
"	"	24	"	10	"
"	"	18	"	1	"
"	"	36	"	4	"

3 Patienten aus dem Jahre 1959 hatten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im April 1960 ihre Arbeit noch nicht wieder aufgenommen. Sie wurden unter die Rubrik 24 Wochen eingeteilt. Bei einem Patienten betrug die Dauer der Arbeitsunfähigkeit volle 9 Monate.

Wir haben gesondert die Arbeitsunfähigkeit zu den Betriebsunfällen in Relation gesetzt, da bei ihnen der Betrieb verpflichtet ist, den vollen Lohn für die Dauer von einem Jahr zu zahlen und dieses oft vom Versicherten ausgenutzt wird. Dabei haben wir auch jene Unfälle zu den Betriebsunfällen gerechnet, die auf dem Wege zu und von der Arbeit passiert sind. Damit erhöht sich die Zahl der Betriebsunfälle von 25 auf 38. Von diesen 38 Betriebsunfällen fallen 7 Arbeitende aus, da sie entweder selbständig oder bereits Rentner waren.

Die Untersuchung der restlichen 31 Fälle von Betriebsunfällen schlüsselt sich hinsichtlich der Arbeitsunfähigkeitsdauer wie folgt auf:

Bis zu	3	Monaten	7	Betriebsunfälle	von 14 Verletzten
" "	4	"	9	"	" 14 "
" "	5	"	6	"	" 12 "
" "	6	"	5	"	" 10 "
" "	7	"	1	"	" 1 "
" "	9	"	3	"	" 4 "

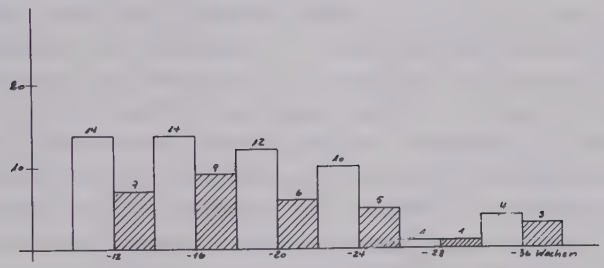

Abb. 20): Darstellung des Verhältnisses der Betriebsunfälle zur Dauer der Arbeitsunfähigkeit.

Man sieht also, daß von den 31 Betriebsunfällen etwa die Hälfte - nämlich 16 - der Arbeitnehmer ihre Arbeit nach der Dauer von 4 Monaten wieder aufgenommen hat.

2.) Erwerbsminderung

Hinsichtlich eventueller aus dem Unfall entstehender E r w e r b s m i n d e r u n g wurden die Nachuntersuchten genauestens befragt.

Bereits eine Altersrente zum Zeitpunkt des Unfalls bezogen von 102 Patienten 17 (16,7%). Wegen anderer Leiden invalidisiert waren 5 Patienten (5,9%).

Durch den Unfall bedingt trat bei 8 Patienten (7,8%) eine vorübergehende Erwerbsminderung ein, u.z. wie folgt:

Erwerbsminderung mit	60 %	bei	2 Patienten
"	33 1/3%	"	1 "
"	30 %	"	4 "
"	10 %	"	1 "

Bei der höherprozentigen Erwerbsminderung handelte es sich um einen Patienten, der nach 1 Jahr auf 45%, nach einem weiteren Jahr auf 25% zurückgestuft wurde. Letztere prozentuale Erwerbsminderung bestand zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung schon 7 Jahre. Der zweiten Patientin wurde die Unfallrente nach 1/2 Jahr wieder entzogen. Invalide infolge seines Unfalls wurde von unseren 102 Patienten keiner. 4 Patienten bezogen ein einmaliges Schmerzensgeld. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung noch erwerbsgemindert waren 5 Patienten. Allerdings betrug diese Erwerbsminderung nicht mehr als 30%.

C) D i s k u s s i o n :

Sinn und Ziel der vorliegenden Arbeit ist es , darzulegen, daß die konservative Behandlung auch von schwereren Malleolarfrakturen mit Luxation im Zeitalter der operativen Osteosynthese an Wert und Berechtigung nicht verloren hat. Sicher sind die Ergebnisse nicht immer befriedigend. Wichtig ist die stets exakte Reposition der Fraktur mit Sicherung gegen die sekundäre Verschiebung (M a r n e f f e (33)). Immer wieder werden die Luxationsfrakturen mit Sprengung der Malleolengabel oder mit Abbruch eines Volkmannschen Dreiecks als besonders schwer angesehen und operative Repositionsmethoden zu ihrer Behandlung

empfohlen (S c h u m a n n (41) , R e i m e r s (37) W i t t (52) , M a r n e f f e (33) u.a.) W i t t (52) selbst aber gibt auch zu, daß die operative Behandlung unbefriedigende Ergebnisse zeitigt. Ansichten wie die S c h u m a n n s (41), daß ein Gipsverband auch bei ideal reponierten Fragmenten nie imstande sein kann, die "natürliche Spannung der Sprunggelenksgabel" wiederherzustellen, da er das Auseinanderweichen der Malleolen nicht verhindere, kann man anzweifeln. Bei der Behandlung der in dieser Arbeit nachuntersuchten Fälle, die nur schwere Luxationsfrakturen darstellen, waren wir der gleichen Meinung wie V i e r n s t e i n (50), daß auch bei schweren Fällen die Therapie stets konservativ zu sein hat. Auch B ö h l e r (4) lehnt jegliche operative Behandlung der frischen Gabelsprengung ab, da seiner Meinung nach "jede Schraube, die durch ein Gelenk geht, früher oder später bricht". Er hält auch die Osteosynthese am äußeren Knöchel für unangebracht.

Wir haben mit unserer Behandlungsweise, die in exakter Reposition (möglichst durch Nachahmung des Frakturmechanismus) mehrwöchiger Fixation durch Gips und anschließender aktiver Bewegungsübung (F e l s e n r e i c h (15)), eventuell verbunden mit durchblutungsfördernden Maßnahmen (W i t t (52)) immerhin in 81,7% unserer Fälle ein gutes bzw. befriedigendes Heilergebnis erzielen können. Dabei können wir anhand unserer kritischen Untersuchungen zeigen, daß für den Patienten das klinisch-funktionelle Ergebnis das Entscheidende ist (D e u t i c k e (9) , B r a u n (6) , F i l i p i (16)).

In der Literatur findet man über Ergebnisse konservativer Behandlung von Verrenkungsbrüchen im oberen Sprunggelenk folgende Angaben:

F e l s e n r e i c h (15) konnte bei 60 Fällen 44-mal ein ideales, 5-mal ein befriedigendes und 11-mal ein schlechtes Resultat konstatieren (1937). 1939 untersuchte H u s f e l d t (24) 140 konservativ behandelte Malleolarfrakturen (einfache Frakturen eingeschlossen) und fand in 84% einen guten, in 11% einen mäßigen und in 5% einen schlechten Heilerfolg. 1950 konnte J u d e t (25) bei 100 Brüchen mit Verschiebung im Bereich des lateralen Knöchels in 85% der Fälle durch eine konservative

Behandlung eine Wiederherstellung der Patienten in 6 Monaten erzielen. 15% benötigten dazu länger als 6 Monate und wurden zusätzlich elektro- und hydrotherapeutisch behandelt.
G r a f f (19) untersuchte das Ergebnis von 106 schweren Luxationsfrakturen mit Abbruch eines Volkmannschen Dreiecks, von denen 23% operativ gestellt werden mußten. Er fand trotzdem nur in 65% der Fälle gute Resultate. Von den 35% nicht idealen Ergebnissen waren 9,4% unbefriedigend (1954).
F u s i (17) hat 1957 56 konservativ und 42 operativ behandelte Malleolarfrakturen mit Gabelsprengung nachuntersucht. Dabei vermerkte er bei den ersteren in nur 37,5% ein sehr gutes, in 28,6% ein gutes, in 23,2% ein mäßiges und in 10,7% ein schlechtes Ergebnis. Durch operative Behandlung konnte er allerdings in 71,4% einen sehr guten, in 23,8% einen guten, in je 2,4% einen mäßigen bzw. schlechten Heilerfolg erzielen.
Auch V a s l i (49) scheint mit der operativen Behandlungsweise gute Erfahrungen gemacht zu haben, wenn er in 185 operativ versorgten Fällen 86% gutes, 11% mäßiges und 3% schlechtes Resultat angibt.
Über die Beschwerden der Patienten sei noch einiges gesagt. 77 Personen in unserem Material klagten über Beschwerden. Dabei stand die Schwellung an erster Stelle, erst dann kamen die Schmerzen.
K o t z e b o r n (26) beschrieb 1930 auf einer Tagung mitteldeutscher Chirurgen die subjektiven Beschwerden bei 93 durch gemachten Malleolarfrakturen wie folgt: Schmerzen 47,7%, Gehbehinderung 19,35%, leichte Ermüdbarkeit 36,55%, Schmerzen beim Treppensteigen 30,1% (vergleiche unsere Ergebnisse in Abb. 8!)
E u f i n g e r (13) fand in 76 mit Spätfolgen verheilten Fällen nur 13-mal Schwellung und Schmerzen im Bereich der Knöchelgegend.
Eine Diskrepanz zwischen Beschwerden und dem funktionellen Ergebnis ist aus der Literatur bekannt und mehrfach diskutiert worden (B r a u n (6), V i e r n s t e i n (50))
Daß objektive Befunde nach Malleolarfrakturen, z.B. Vermehrung des Malleolarumfanges oder mehr oder weniger bestehende Einschränkung der Dorsal- bzw. Plantarflexion des verletzten Fußes gegenüber dem gesunden Fuß nicht immer unbedingt das funktio-

nelle Gesamtergebnis beeinflussen müssen, mag vielleicht zeigen, daß die in unseren Fällen doch recht häufig festgestellte Einschränkung dieser Bewegungen (72% und 84%) nur in 31,7% eine Behinderung des Ganges zur Folge hatte. Als Vergleich zu unseren Ergebnissen seien noch einige von K o t z e b o r n (26) wiedergegeben. Er fand bei 35,88% seiner 93 Fälle eine Muskelatrophie (wir 40,2%), bei 9,46% eine Vermehrung des Knöchelumfanges und bei 30,1% ein Knöchelödem (wir 61%), bei 47,31% eine Bewegungseinschränkung, bei 8,6% Plattfußbildung, bei 12,6% Spreizfußbildung. E u f i n g e r (13) fand bei 76 mit Spätkomplikationen verheilten Malleolarfrakturen folgende objektive Zeichen: Fußdeformitäten 27-mal, Bewegungseinschränkung 6-mal, Versteifung des Sprunggelenks 3-mal, Arthrosis deformans 11-mal (!), Sudecksches Syndrom 6-mal. Von K o t z e b o r n wird betont, daß gerade die einfachen Frakturen an den schlechten Heilergebnissen beteiligt sind.
Wollte man die Heilerfolge bei Luxationsfrakturen im oberen Sprunggelenk anhand von röntgenologischen Befunden bewerten, so müßte man höchst unbefriedigt sein. Das Röntgenbild zeigt eindeutig jene anatomischen Skelettveränderungen, die vielleicht durch weitere frühzeitige Maßnahmen hätten verhindert werden können. Zum Glück stimmt das funktionelle Ergebnis in den wenigsten Fällen mit dem anatomisch-röntgenologischen überein (V i e r n s t e i n (50), T r o j a n (47), D e u t i c k e (9) u.a.). Besonders gefürchtet sind auf dem Röntgenbild 1. die Verbreiterung der Malleolengabel, 2. die fehlerhafte Stellung des Talus zur Tibiaachse und 3. die Inkongruenz der Gelenkfläche durch Lateralverschiebung des Talus und durch Stufenbildung nach Abbruch eines hinteren Schienbeinkeils (Volkmannsches Dreieck). Aus diesen Befunden resultiert "mit Sicherheit eine Arthrosis deformans" (W i t t (52) u.a.), T r o j a n (47). Auch in leichten Fällen von Malleolarfrakturen, die in guter Stellung verheilen, kann nach 10 Jahren eine posttraumatische Arthrose auftreten. Andererseits ist immer wieder beschrieben worden, daß bei Gelenkstufenbildung keinerlei arthrotische Zeichen nach Jahren im Röntgenbild gefunden werden konnten (G r a f f (19) , B r a u n (6)).

Eine Verbreiterung der Malleolengabel wurde bei unseren Nachuntersuchten 61-mal festgestellt. Man darf dies aber nicht überbewerten; wenn wir dieses Symptom den 47 Fällen mit schlechtem bzw. befriedigendem klinischem Ergebnis zuschreiben, so bleiben immerhin noch 14, die in die Rubrik der guten funktionellen Resultate fallen.
Anders ist es schon bei den fehlerhaften Gelenkstellungen. Diese zeigen einen Anteil an der Arthrosebildung von 70%.
Den Frakturen mit Abbruch eines Volkmannschen Dreiecks haben wir bezüglich der sekundären Arthrose besondere Beachtung geschenkt, denn sie stellen eine besonders schwere Form der Verletzung am oberen Sprunggelenk dar. Es kommt dabei auf die Grösse des ausgebrochenen Schienbeinkeils an (R e i m e r s (37)), die besonders problematisch wird, wenn sie ein Drittel und mehr der Gelenkfläche einnimmt. Dabei wird die physiologische Bewegung des Talus beeinträchtigt, und es kommt zum arthrotischen Umbau der Gelenkfläche (G r a f f (19)).
Von unseren 104 frakturierten Sprunggelenken zeigten 51 einen mehr oder weniger großen Abbruch an der hinteren Tibiagelenkfläche. Bei 44 Fällen,die mit gutem bzw. befriedigendem klinischem Ergebnis geheilt waren, zeigte sich 25-mal eine Stufenbildung. Aber nur bei 18 Patienten mit Gelenkstufe war eine Arthrosis deformans röntgenologisch festzustellen. Ein Patient, dessen Stufe 3 mm betrug, bot keine Zeichen einer solchen Arthrose.
Kurz erwähnt sei die vielumstrittene Pseudarthrosenbildung am medialen Malleolus. Sie konnte bei unserem Material 18-mal konstatiert werden (17,3%). Daß sie als straffe Pseudarthrose keine Beschwerden machen muß und oftmals nur einen Nebenbefund darstellt, beweist die Tatsache eines guten bzw. befriedigenden Erfolges in 16 Fällen. V a s l i (49) fand bei 185 operativ gestellten Knöchelfrakturen 3% Pseudarthrosen am inneren Malleolus. Unter Umständen muß man mehrfache Nachrepositionen und eine nicht genügend lange Ruhigstellung für die Häufigkeit der Pseudarthrosenbildung bei unserem Material verantwortlich machen.
Die große Diskrepanz zwischen klinisch-funktionellem und röntgenologischem Ergebnis unseres Materials sieht man am besten

in den Tabellen auf Seite 45. Bei 57 gut geheilten Frakturen war 33-mal röntgenologisch eine Arthrose vorhanden, davon in 5 Fällen ausgeprägte bzw. schwere Formen. Von den 19 schlecht funktionierenden Sprunggelenken zeigten andererseits 3 keine Zeichen, 6 beginnende und nur 4 eine schwere Gradausprägung von Arthrosis deformans. Sicher spielt das Alter der Patienten (der Kulminationspunkt lag bei unseren Patienten zwischen 40 und 60 Jahren) zum Zeitpunkt der Fraktur und das Alter der Verletzung eine Rolle. Es fiel uns auf, daß besonders schwere Arthrosen bereits 2 Jahre nach dem Unfall vorhanden waren. Nach W i t t (52) sind die röntgenologischen Spätergebnisse nach operativ behandelten Malleolarfrakturen ebenfalls unbefriedigend. T r o j a n (47) stellte in 22,7%, V a s l i (49) sogar in 43% der operierten Fälle eine Arthrosis deformans fest. Dabei ist sicher die subjektive Beurteilung entscheidend.

Solange aber die beschriebenen Methoden der operativen Behandlung von Sprunggelenksluxationsfrakturen keine signifikant besseren Heilergebnisse zeitigen, kann auf Grund unserer Ergebnisse die sorgfältige konservative Behandlung empfohlen werden. Vielleicht können sogar noch bessere Heilergebnisse erzielt werden, wenn man sich die in den letzten Jahren von L a u g e H a n s e n (28) und K r i s t e n s e n (27) angewandte sogenannte "genetische Reposition" unter Rücksichtnahme auf den Entstehungsmechanismus der Malleolarfrakturen aneignet, was bei unseren Fällen nicht immer erfolgte.

Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit betrug bei unseren Frakturen im Durchschnitt 17 1/2 Wochen. Dabei nahmen 13 Patienten nach 12 Wochen wieder ihre Arbeit auf, 41 Verletzte erst nach 3 Monaten. Es fiel auf, daß besonders bei den versicherungsrechtlich als Betriebsunfälle deklarierten Verletzungen eine Arbeitsunfähigkeit von über 3 Monaten bestand. Eine Invalidität als Folge des Unfalls trat bei keinem unserer Patienten ein.

Andere Angaben in der Literatur ergeben folgende Feststellungen bezüglich der Dauer der Arbeitsunfähigkeit:

L e s s i n g (29) fand bei 10 stationär behandelten Malleolarfrakturen (auch ohne Luxation) nur 2 Fälle, die nach 10 Wochen ihre Arbeit wieder aufnahmen; 4 Fälle erst nach 16 Wochen.

3 Patienten wurden invalidisiert.
V a s l i (49) konnte eine Wiederaufnahme der Arbeit bei 185 operativ behandelten Fällen nach 10 - 12 Wochen erzielen.
B r a u n (6) gab kürzlich bei 35 nachuntersuchten Fällen von schweren Verrenkungsbrüchen eine Dauer des Heilverfahrens von durchschnittlich 211 Tagen an.

D) Z u s a m m e n f a s s u n g :

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der konservativen Behandlung von Luxationsfrakturen im Bereich des oberen Sprunggelenks an der Medizinischen Akademie Erfurt mitgeteilt.

Nach einer Einführung, in welcher die Problematik, die bisher bekannten Behandlungsmöglichkeiten und die Entstehung der Malleolarfrakturen mit oder ohne Luxation erörtert werden, schließt sich die Darstellung der Ergebnisse konservativ behandelter Fälle von Verrenkungsbrüchen aus den Jahren 1951 - 1959 an. Es wurden 102 Patienten mit frakturierten und luxierten Sprunggelenken nachuntersucht.
Die Unterteilung in einen klinischen und röntgenologischen Teil der Untersuchungsergebnisse soll die Diskrepanz zwischen funktionellem und röntgenologischem Resultat aufweisen, wobei das erstere für den Patienten entscheidend ist.
81,7% klinisch gut oder befriedigend und 18,3% schlecht verheilter Frakturen steht ein Prozentsatz von 67,3% mehr oder weniger ausgeprägter, röntgenologisch sichtbarer Arthrosis deformans als Ausdruck anatomischer Fehlheilung gegenüber.
Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit betrug im Durchscnitt 17 1/2 Monate.
In einer Diskussion werden die eigenen Ergebnisse mit den in der Literatur angegebenen verglichen. Dabei kann trotz mannigfacher operativer Heilverfahren die konservative Behandlung auch schwerer Luxationsfrakturen empfohlen werden.

E) Literaturverzeichnis

1. Beck, A. — Dtsch.Zschr.Chir. 228,289 (1930)
2. Beck, W. — Hefte Unfallhk.Berlin 42,241 (1950)
3. Böhler, J. — Arch.orthop.Unfallchir. 48,507(1956
4. Böhler, L. — Die Technik der Knochenbruchbehandlung, 9.-11. u. 12.-13.Auflage Maudrich Wien 1943 u. 1954
5. von Brandis, H.J. — Arch.orthop.Unfallchir.39,659(1939)
6. Braun, W. — Zbl.Chir. 22,1256 (1960)
7. Bürkle de la Camp,H. — Handbuch d. gesamten Unfallheilkunde 2.Aufl.,Enke Stuttgart 1956
8. Buzello, A. — Zbl.Chir. 68, 1485 (1941)
9. Deuticke, P. — Chirurg 10, 225 (1938)
10. Dietl, H. — Zbl.Chir. 81, 2154 (1956)
11. Dupuytren, G. — Lecons orales de clinique chirurgical, 2.Aufl. Bd.I, Germer Baillière 1839, Paris
12. Ehalt, W. — Chirurg 9,760 (1937)
13. Eufinger, H. — Mschr.Unfallhk.Leipzig 52,161(1949)
14. Ewer, G.E. — Z.org.ges.Chir. 123,135 (1952)
15. Felsenreich, F. — Arch.orthop.Unfallchir.29,491(1930/ " " " 37,149(1937) " " " 37,166(1937) Arch.klin.Chir.Berlin 196,712(1932)
16. Filipi, G. — Z.org.ges.Chir. 122,142 (1952)(Ref.
17. Fusi, F. — Z.org.ges.Chir. 147,375 (1957)(Ref.
18. Gallagher, J.T.F. — Amer.J.Surg.79,573 (1950)
19. Graff, U. — Dtsch.Zschr.Chir. 279,809 (1954)
20. Grau, E. — Mschr.Unfallhk. 58,345 (1955)
21. Güttner, L. — Arch.orthop.Unfallchir.41,287(1941)
22. Hachez - Leblanc,M. — Z.org.ges.Chir. 118,431 (1951) (Ref.)
23. Hohmann, G. — Arch.orthop.Unfallchir.44,271(1950)
24. Husfeldt, E. — Mschr.Unfallhk. 46,622 (1939)(Ref.)
25. Judet, J. — Z.org.ges.Chir.120,151 (1951)(Ref.)
26. Kotzeborn — Zbl.Chir.58,Jhg.1 (1931) S.791
27. Kristensen, T.B. — Acta chir.scand.(Stockh.) 97,362 (1942)

28. Lauge - Hansen, W. Arch.Surg.Chicago 56,295 (1948)
" " " 60,957 (1950)
" " " 64,488 (1952)
Amer.J.Roentgenol. 71,456 (1954)

29. Lessing, H. Arch.orthop.Unfallchir.46,255 (1954)

30. Lichtenauer, B. Mschr.Unfallhk.Leipzig 57,338 (1954)

31. Ludloff, K. Dtsch.Zschr.Chir. 225,21 (1930)

32. Makarov, A.P. Z.org.ges.Chir.118,136 (1951)(Ref.)

33. Marneffe, R. de Acta chir.Belg. 54,411 (1955)

34. Matti, H. Die Knochenbrüche und ihre Behandlung, 2.Aufl.J.Springer Berlin 1931

35. Maurer, G. Arch.klin.Chir.270,460 (1951)

36. Picot, G. Bull.Soc.Chir.Paris 48,1086 (1922)

37. Reimers, C. Arch.klin.Chir. 276,260 (1953)

38. Riess, J. Chirurg 26,103 (1955)

39. Ruf, F. Chirurg 21, 334 (1950)

40. Salem, G. Wien.klin.Wschr. 61,647 (1949)

41. Schumann, G. Zbl.Chir. 80,542 (1955)

42. Schwarz, E. Die Knochenbrüche u. ihre Verrenkungen u. ihre Behandlung, 1.Aufl. VEB G.Fischer, Jena 1958

43. Sigel, A. Arch.orthop.Unfallchir.44,341(1951)

44. Simon - Weidner,R. Arch.orthop.Unfallchir.47,56 (1955)

45. Stelzner, F. Arch.klin.Chir.Kongr.Band 1955, S.282

46. Sturzenegger, H. Schweiz.med.Wschr. 84,1313 (1954)

47. Trojan, E. Zschr.Orthop. 84,636 (1954)

48. Vacirca, M. Z.org.ges.Chir. 138,142 (1955)

49. Vasli, S. Z.org.ges.Chir. 151,239 (1958)

50. Viernstein, K. und Jantzen, P.M. Zschr.Orthop. 88,87 (1957)

51. Weigl, A. Zschr.Orthop. 78,366 (1949)

52. Witt, A.N. Verh.Dtsch.Orthop.Ges. 44,288 (1956) Wiederherstellungschirurgie u. Traumatologie Jhb.Bd. 5 (1960)

53. Zuelzer, W.A. J.Bone Joint Surg.(Am.) 33A, 430 (1951)

Hiermit möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. E. Schwarz für die Überlassung des Themas und gleichzeitig Herrn Prof. Dr. Becker für die Übernahme der Arbeit danken.

Herrn Prof. Dr. Schumann vom Röntgenologischen Institut der Medizinischen Akademie Erfurt meinen Dank dafür, daß er mir freundlicherweise die Röntgenbilder der vorliegenden Arbeit überließ, bei deren Anfertigung sich Frau Gisela Vollrath so große Mühe gab. Auch ihr vielen Dank.

Am 24. März 1932 wurde ich - Hilde Marie Burmeister - als zweites Kind des Gärtners Willi Burmeister und seiner Ehefrau Hildegard, geb. Windisch in Zemitz, Kreis Greifswald geboren. Meine Kindheit verbrachte ich teils in Anklam, Ückermünde - wo ich 1939 eingeschult wurde - teils in Stralsund. Hier wurde ich 1943 in die sogenannte Hauptschule umgeschult.

Im Jahre 1945 flüchtete meine Mutter mit meinen drei Geschwistern und mir - mein Vater befand sich im Kriege - nach Dänemark, wo wir zwei Jahre in einem Internierungslager lebten. Ich konnte dort eine Lageroberschule besuchen. Nach der Rückkehr in unsere Heimat ermöglichte mir meine Mutter den weiteren Besuch einer Oberschule in Stralsund. Mein Vater kehrte nicht zu uns zurück, da meine Eltern 1948 geschieden wurden.

Im Jahre 1950 konnte ich erfolgreich mein Abitur abschliessen und wurde im gleichen Jahre an der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität immatrikuliert. 1956 legte ich das Staatsexamen für Humanmedizin ab. Meine Pflichtassistentenzeit absolvierte ich in den Kreiskrankenhäusern Meiningen und Hildburghausen und an der Medizinischen Klinik der Universität Jena. Das vorgeschriebene allgemein-praktische Jahr verbrachte ich an der Kreispoliklinik Neuhaus am Rennweg im Thüringer Wald. Im Oktober 1958 begann ich meine Facharztausbildung zur Chirurgin an der Chirurgischen Klinik der Medizinischen Akademie Erfurt.

Seit August 1960 lebe ich in Hamburg und bin an der Chirurgischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses Eilbek tätig.